GEOGRAFIA:
Espaço, ambiente e sociedade
2

Adilson Tadeu Basquerote
(Organizador)

Ano 2021

Geografia:
Espaço, ambiente e sociedade
2

Adilson Tadeu Basquerote
(Organizador)

Ano 2021

Geografia: espaço, ambiente e sociedade 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Adilson Tadeu Basquerote

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G345 Geografia: espaço, ambiente e sociedade 2 / Organizador Adilson Tadeu Basquerote. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-785-4
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.854211412

1. Geografia. I. Basquerote, Adilson Tadeu (Organizador). II. Título.

CDD 910

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce,* ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A obra: "**Geografia: Espaço, ambiente e sociedade 2**", apresenta pesquisas que se debruçam sobre a compreensão do espaço, por meio das ações das distintas sociedades, que resultam da síntese relacional entre a natureza e a ação humana. Nesse sentido, historicamente em diferentes lugares os grupos humanos desenvolveram técnicas cada vez mais avançadas para garantir não só as necessidades de suas populações, mas também o seu poder e domínio sobre o território. Dessa forma, tais técnicas tornaram-se realmente complexas, mas sem deixarem de lado a premissa mais básica desde o surgimento dos primeiros agrupamentos: a necessidade de utilização e transformação da natureza. Como consequência, ocasionou impactos negativos sobre o espaço geográfico, que podem ser percebidos em distintas escalas.

Partindo desse entendimento, o livro composto por dezesseis capítulos, resultantes de pesquisas empíricas e teóricas, de distintos pesquisadores de diferentes instituições e regiões brasileiras e uma de Moçambique, apresenta pesquisas que interrelacionam ações humanas sobre o espaço e destacam a centralidade das relações de poder na constituição social. Entre os temas abordados, predominam análises de integração e porosidade territorial, patrimônio arqueológico, avaliação e utilização de resíduos sólidos, gênero e comunidades tradicionais, educação ambiental, saneamento básico, conurbação urbana, clima, entre outros.

Para mais, destacamos a importância da socialização dos temas apresentados, como forma de visibilizar os estudos realizados sob dissemelhantes perspectivas. Nesse sentido, a Editora Atena, se configura como uma instituição que possibilita a divulgação científica de forma qualificada e segura.

Que a leitura seja convidativa!

Adilson Tadeu Basquerote

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

A IMPORTÂNCIA DO NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO BÁSICO PARA DIMINUIR AS PERDAS DE ÁGUA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO

Data de aceite: 01/12/2021

Ricardo dos Santos Silva

RESUMO: Ao falarmos de perdas de água, imagina-se vazamentos na rua. Contudo, o controle e redução de perdas é uma atividade bastante complexa, envolvendo uma gestão e conhecimento do sistema operacional. Atualmente, além de investimentos para ampliação dos sistemas nas áreas de captação, reservação e distribuição de água, existem diversos programas para identificar e reduzir as perdas, tornando-os eficiente tanto no ponto de vista socioambiental, mas também relacionados aos aspectos econômico-financeiros. Este estudo pesquisou artigos relacionados aos sistemas de abastecimentos em diversas cidades do Brasil e do mundo, verificando quais os problemas mais comuns encontrados em relação às perdas de água, e as formas de combatê-las, indicando as principais ferramentas utilizadas para tomada de decisão, garantindo o bem mais precioso e finito que existe para as gerações futuras.

PALAVRAS-CHAVE: Perdas de água, redução de perdas, vazamentos, rede de abastecimento.

ABSTRACT: When talking about water losses, one imagines leaks in the street. However, the control and reduction of losses is a very complex activity, involving management and knowledge of the operating system. Currently, in addition to investments to expand systems in the areas of water collection, reservation and distribution, there are several programs to identify and reduce losses, making them efficient both from the socio-environmental point of view, but also related to economic and financial aspects. This study researched articles related to water supply systems in several cities in Brazil and around the world, verifying the most common problems found in relation to water losses, and ways to combat them, indicating the main tools used for decision making, ensuring the most precious and finite asset that exists for future generations.

KEYWORDS: Water losses, loss reduction, leaks, supply network.

1 I INTRODUÇÃO

A falta de saneamento básico é um ponto crítico em muitas cidades do país, com o novo marco legal de saneamento básico aprovado em julho de 2020, e a criação de novas metas e diretrizes para universalização dos serviços de saneamento básico para aprimorar as condições estruturias existentes, muitos municípios acabam investindo seus recursos apenas para fornecer a água potável, essencial a vida humana, além de coletar e tratar o esgoto, deixando o controle de perdas em segundo plano.

No Brasil, a cada 100 litros de água coletados e tratados, em média, apenas 63 litros são consumidos, ou seja, 37 % da água é perdida seja através de vazamentos, roubos ou ligações clandestinas, falta de medição ou medições incorretas no consumo de água,

resultando em um prejuízo de R$ 8 bilhões por ano (TRATA BRASIL, 2016).

Existem dois tipos de perdas: As reais: São aquelas produzidas mas que não chegam até o consumidor final devido problemas com vazamentos entre a captação e o consumidor final, e as perdas aparentes, aquelas que não são contabilizadas, causando perdas no faturamento sejam através de furtos, ligações clandestinas, erros de leitura etc. (TARDELLI FILHO, 2013).

Segundo Orellana et al. (2018), o envelhecimento dos sistemas de abastecimentos de água é inevitável e, à medida que seus componentes atingem o final da vida útil, a quantidade de vazamentos tende a aumentar e, as rupturas e interrupções do abastecimento, tornam-se cada vez mais frequentes.

Neste século, as mudanças climáticas e as ações do homem causaram à escassez e até mesmo a cobrança pelo uso racional da água, desta forma, a redução de perdas em sistemas de abastecimento é tão ou mais importante que a ampliação dos mesmos. No Brasil, que historicamente apresenta déficit em serviços básicos de abastecimento de água e saneamento básico, aproximadamente 9,8 milhões de famílias não têm acesso à rede de abastecimento de água e 25,5 milhões não têm acesso à rede de esgoto (IBGE, 2008).

De acordo com Morrison et al. (2007), o gerenciamento das perdas de água é de fundamental importância para a melhoria da eficiência das redes de água, a fim de assegurar em longo prazo sustentabilidade ambiental e social.

Com a aprovação da Lei 14.026 de 15/07/2020 que fala sobre o novo marco legal do saneamento básico no Brasil, tendo descrito no Art.4°, § 1°, inciso VI, a redução progressiva e controle da perda de água deverá fazer parte das ações das operadoras dos sistemas de abastecimento.

O estado de São Paulo é dividido em 645 municípios e sua área total é de 248 219,94 km², o que equivale a 2,9% da superfície do Brasil, sendo pouco maior que o Reino Unido (SEADE, 2020).

Com quase 45 milhões de habitantes ou cerca de 22% da população brasileira, é o estado mais populoso do Brasil, a terceira unidade política mais populosa da América do Sul.

A RMSP, também conhecida como Grande São Paulo, é uma das mais complexas Regiões Administrativas do Estado de São Paulo: reúne 39 municípios com características socioeconômicas e territoriais heterogêneas, totalizando 21.138.247 habitantes (SEADE, 2020).

Os sistemas de abastecimento da RMSP são: Alto Cotia, Baixo Cotia, Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê, Ribeirão da Estiva, Rio Claro e Rio Grande, responsáveis pelo abastecimento dos 39 municípios. O maior sistema de abastecimento é o Cantareira com produção de 32,7 m³ por segundo, e o menor sistema é o Ribeirão da Estiva, com produção de 80 litros por segundo. (SABESP, 2020).

O município de Mauá, localizado na região metropolitana da cidade de São Paulo/

SP, apresentou uma perda de 49,69% no ano de SNIS (2018). Este índice está muito acima da média brasileira que é de 38,5%, levantando a seguinte questão: Quais as principais ações mitigatórias que deverão ser realizadas não só no município de Mauá, mas pelas concessionárias que atuam no sistema de abastecimento para diminuir o índice de perdas crescente nos últimos anos?.

2 I FUNDAMENTOS E DISCUSSÃO

O processo de abastecimento de água segue, a princípio, um sistema de controles de produção do tipo contínuo. As perdas por vazamentos nas redes de distribuição estão diretamente ligadas à pressão de serviço na rede. Desta forma, é importante potencializar o controle de cargas hidráulicas, uma vez que sua simples redução leva a relevantes reduções das perdas em vazamentos existentes, além de diminuir o risco de novas rupturas na linha de abastecimento (GONÇALVES e ALVIM, 2007).

Em um sistema obsoleto de abastecimento, onde não existem condições investimentos para substituição do material existente, uma alternativa para diminuir as perdas é a instalações de válvulas redutoras de pressão (VRP) no sistema Lambert & Hirner (2000).

A Tabela 1, apresenta o índice de abastecimento de água potável na região do ABC Paulista nos últimos dez anos.

LOCALIDADE	ANO									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Diadema	99,45	100,00	99,55	99,41	96,02	100,00	100,00	100,00	100,00	99,97
Mauá	96,00	98,50	98,49	97,73	98,00	98,00	98,00	98,09	98,50	100,00
Ribeirão Pires	83,76	88,96	89,12	89,12	89,10	89,10	89,35	90,04	90,21	100,00
Rio Grande da Serra	-	80,00	80,60	80,60	80,60	81,47	85,31	85,89	85,96	84,92
Santo André	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,69	99,89	100,00	98,41
São Bernardo do Campo	88,62	99,80	100,00	100,00	98,62	100,00	100,00	100,00	100,00	99,95
São Caetano do Sul	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 1: Índice de abastecimento de água potável na região do ABC Paulista (%)

Fonte: Tabelas de indicadores do SNIS 2009 à 2018.

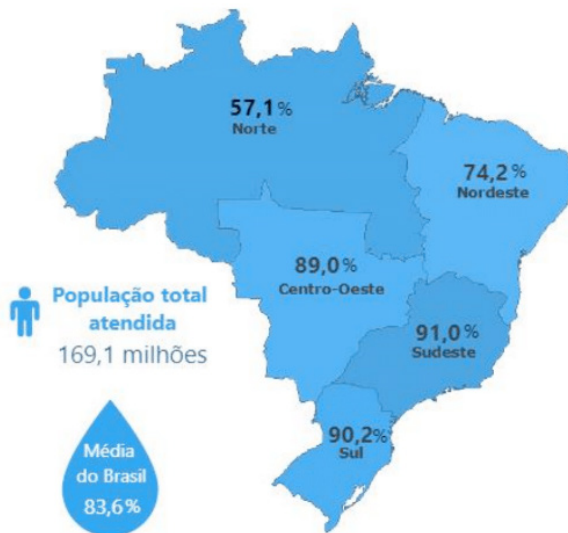



Figura 1: Índice de atendimento total de água por região no Brasil (%).

Fonte: SNIS 2018.

Com relação aos índices de abastecimento das regiões do Brasil, podemos observar na figura 1, que a região sudeste é a região com maior índice de abastecimento, e que todas as cidades da região do ABC Paulista estão acima da média 83,6% (SNIS, 2018), conforme Tabela 1.

LOCALIDADE	ANO									
	2009	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Diadema	**48,23**	**41,25**	**38,87**	**41,46**	**44,04**	**41,96**	**43,16**	**39,22**	**38,39**	**33,44**
Mauá	**48,76**	**48,34**	**47,70**	**47,63**	**48,22**	**47,76**	**48,53**	**49,05**	**49,05**	**49,69**
Ribeirão Pires	**-**	**42,06**	**40,25**	**41,03**	**37,91**	**35,40**	**33,46**	**36,10**	**36,29**	**34,17**
Rio Grande da Serra	**-**	**13,89**	**12,20**	**14,01**	**15,83**	**16,85**	**26,01**	**14,91**	**32,13**	**32,43**
Santo André	**29,35**	**27,26**	**27,27**	**24,27**	**23,74**	**41,73**	**36,42**	**39,70**	**45,79**	**34,13**
São Bernardo do Campo	**-**	**46,92**	**44,30**	**43,49**	**41,92**	**39,75**	**38,04**	**40,90**	**38,37**	**36,87**
São Caetano do Sul	**19,45**	**21,76**	**19,67**	**15,97**	**19,90**	**17,58**	**15,95**	**12,21**	**12,57**	**12,06**

Tabela 2: Índice de perdas de água potável na região do ABC Paulista. (%)

Fonte: Tabelas de indicadores do SNIS 2009 à 2018.

A Tabela 2, apresenta o índice de perdas de água potável na região do ABC Paulista nos últimos dez anos, onde podemos observar que apenas o município de Mauá registrou

um índice acima da média brasileira.

Segundo Venturini et al. (2001), a falta de planejamento e manutenção adequada, associadas à escassez de recursos financeiros têm tornado deficientes os sistemas de abastecimento de água.

De acordo com os índices apontados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2018), publicado no Site do Trata Brasil, ao distribuir água para garantir o consumo, os sistemas de distribuição nacional sofrem em média 38,45% de perdas. Estas perdas equivalem a 7,1 mil piscinas olímpicas de água potável perdidas todos os dias.

- O Norte perde **55,53%** da água potável.
- As perdas de água são de **45,98%** no Nordeste.
- Antes de chegar as residências, **34,38%** da água é perdida na região Sudeste.
- O índice de perdas na região Sul é de **37,14%**.
- O Centro Oeste perde **35,67%** da água potável antes de chegar as residências.

Segundo Tardelli Filho (2013), as perdas são motivadas exclusivamente pelos vazamentos nas tubulações, com a visão da água escorrendo pelas vias públicas. Se a perda fosse só isso, seria relativamente simples atuar no seu combate. Há vazamentos que não afloram à superfície e também outros fatores, que não têm nada a ver com vazamentos e integram aquela diferença: os erros ou submedições nos hidrômetros (e macromedidores) e as fraudes; aqui, portanto, a água é consumida, mas não é contabilizada pela companhia de água ou operadora.

Com relação as perdas no sistema de distribuição, existem diversas formas de identifica- las e combate-las, sendo que as mais comuns são através de caça vazamentos na tubulação através de equipamentos de geofone, identificando vazamentos. Outra forma de prever e combater as perdas são através da instalação de válvulas redutoras de pressão na tubulação, evitando assim a ruptura ou rompimento da tubulação e mantendo a pressão controlada na tubulação.

Substituição de tubulações obsoletas, trocas de hidrômetros, ramais, válvulas, registros, são medidas preventivas para atingir as metas de diminuição dos índices de perdas no sistema de abastecimento.

Ainda segundo Tardelli Filho (2013), Os Programas de Controle de Perdas devem fazer parte do planejamento estratégico (ou qualquer tipo de planejamento) das companhias ou operadoras, ter seus orçamentos definidos e adequados, ser —comprados pela alta administração compromissada com todo o corpo funcional da companhia, inclusive as empresas terceirizadas.

Em termos de expectativas no Brasil, o Plano Nacional de Saneamento Básico

(PLANSAB) MINISTÉRIO DAS CIDADES (2013), propôs metas para o indicador de perdas a distribuição para cada região, conforme mostrado na Tabela 3. Dado o quadro atual do país, é cabível a preocupação se os recursos requeridos para atingir as metas previstas serão adequadamente provisionados.

Região	Metas - Índice de Perdas de Distribuição (%)			
	2010	2018	2023	2033
Norte	51	45	41	33
Nordeste	51	44	41	33
Sudoeste	34	33	32	29
Sul	35	33	32	29
Centro-Oeste	34	32	31	29
Brasil	39	36	34	31

Tabela 3: Metas do **PLANSAB.**

Fonte: TARDELLI, 2013.

Índice de Perdas (%)									
Até 10%		Entre 10 e 20%		Entre 20 e 30%		Entre 30 e 40%		Acima de 40%	
Cidade	IP (%)	Cidade	IP (%)	Cidade	IP (%)	Cidade	IP (%)	Cidade	IP (%)
Melbourne	3,0	Milão	10,4	Oslo	22,0	Guadalajara	33,7	Bogotá	41,0
Copenhague	4,0	Madrid	12,0	Chicago	24,0	Bangcok	34,0	Glasgow	44,0
Singapura	4,0	Genebra	13,7	Hong Kong	25,0	Nairobi	34,0	Hanoi	44,0
Amsterdan	6,0	Estocolmo	15,0	Santiago	25,0	Kuala Lumpur	35,0	Bucareste	46,0
Osaka	7,0	Budapeste	16,5	Seul	25,0	Nápoles	35,0	Jakarta	51,0
Tóquio	8,0	Helsinque	17,0	Londres	28,0	Bangalore	36,0	Delhi	53,0
Viena	8,5	Shangai	17,0	Istambul	30,0	Cid. do México	37,0	B. Aires (2)	43,4
Nova York	10,0	Pequim (1)	18,0			Lima	37,0		
		Barcelona	19,0			Roma	37,8		
		Varsóvia	20,0			São Paulo	38,0		
						Dublin	40,0		
						Montreal	40,0		

Tabela 4: Indicadores de perdas de várias cidades no mundo.

Fonte: TARDELLI, 2013.

De acordo com Morrison et al. (2007), o gerenciamento das perdas de água é de fundamental importância para a melhoria da eficiência das redes de água, a fim de assegurar em longo prazo sustentabilidade ambiental e social.

Segundo Kleiner et al. (2001), a rede de distribuição de água, que é tipicamente o componente mais caro de um sistema de abastecimento, está continuamente sujeita a condições ambientais e operacionais que levam à sua deterioração. Maiores custos de operação e de manutenção, perdas de água, redução na qualidade da água e do serviço são resultados típicos da deterioração. Segundo Alvisi et al. (2006), com o envelhecimento

das tubulações que compõem a rede de água, as suas características mecânicas sofrem deterioração e diminuem sua resistência estrutural, resultando em aumento no número de rupturas.

De acordo com a SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), há diversos fatores intervenientes no desempenho de uma rede abastecimento, tal como pressão média atuante, qualidade do material, rigor técnico na execução das redes além e variáveis de operação e manutenção. Nesse sentido não se pode responder assertivamente o motivo pelo fato que a idade da rede não esteja afetando diretamente o desempenho desta rede especificamente.

Com base na revisão bibliográfica realizada em um portfólio de artigos com e conhecimento científico (ENSSLIN et al., 2015), fica claro que não se podem vincular perdas de água a desperdício ou vazamentos. Grande parte do volume de água fornecido aos usuários pode não ser contabilizada e/ou faturada. Causas que levam a essas perdas aparentes são de grande preocupação, uma vez que são as mais difíceis de serem controladas e estão relacionadas a medidas sociais e administrativas: intervenções fraudulentas, desatualização cadastral, parque de hidrômetros com idade ultrapassada, falta de calibração/manutenção, erros ou falta de medição (LAMBERT, 2000; MUTIKANGA et al., 2010; CRIMINISI et al., 2009).

As perdas em sistema de abastecimento de água representam uma área de grande interesse das empresas de saneamento, tanto privadas como públicas. A necessidade da prestação de um serviço eficiente e de qualidade é critério básico no atual cenário mundial, tendo em vista o aumento da demanda de água e a crise hídrica em muitos países (KUSTERKO et al., 2015).

Com base nos artigos pesquisados sobre perdas de água nos sistemas de abastecimentos, após a implantação de um sistema de um centro de controle operacional no município de Canoas (GONÇALVES et at. 2015), houve uma redução de perdas e custos, através da setorização de redes, gestão de níveis de reservatórios, telemetria e automação e modificação no sistema operacional.

2.1 Resultados obtidos após a implantação do centro de controle operacional em Canoas/RS

A tabela 5 apresenta um demonstrativo de gasto de combustíveis mensal antes e depois da implantação do centro de controle operacional (CCO). Estes equipamentos operacionais são utilizados para os serviços de manutenção preventiva e corretiva como geradores, compactadores, vibradores, bombas para esgotamento de valas, compressores de ar, motosserras nos serviços de abastecimentos entender as dimensões do sistema (GONÇALVES et al., 2015).

ITEM	ANTES DO CCO	DEPOIS DA IMPLANTAÇÃO DO CCO	REDUÇÃO
1	450 litros de gasolina	200 litros de gasolina	44%
2	35 litros de diesel	20 litros de diesel	57%
3	4 litros de óleo motor diesel	2 litros de óleo motor diesel	50%
4	4 litros de óleo motor gasolina	2 litros de óleo motor gasolina	50%
5	2 litros de óleo de motor 2 tempos	1 litros de óleo motor 2 tempos	50%
6	R$ 1.450,00 p/mês (média)	R$ 650,00 p/mês (média)	45%

Tabela 5: Demonstrativo de custos com equipamentos peracionais

Fonte: CORSAN (Adaptado pelo Autor).

Na tabela 6, apresentamos um comparativo das Ordens de Serviços (O.S.) antes e após a implantação do CCO no município de Canoas (GONÇALVES et al., 2015).

TIPO DE ORDEM DE SERVIÇO	15/07/2012	15/07/2013	15/07/2014	13/08/2014
Vazamento de quadro	22	24	0	0
Vazamento de ramal	42	24	6	5
Vazamento invisíveis	15	24	8	9
Vazamento de rede	23	24	0	0
Expurgos-quadro/ramal	2	24	0	0
Falta de pressão	26	24	2	5
Falta d’água	0	24	1	0
TOTAL	**130**	**168**	**17**	**19**

Tabela 6: Quantidade de Ordem de Serviços pendentes antes e depois da implantação do CCO

Fonte: CORSAN (Adaptado pelo Autor)

Com relação aos vazamentos, obteve-se uma queda nos custos operacionais e consequentemente, diminuição dos insumos e contratos com empresas terceirizadas para execução dos serviços a companhia de saneamento. Esta redução provou a eficiência do sistema implantado em relação a redução das perdas físicas após 12 meses de implantação (2013-2014), passando de 47,63% para 39,93% (GONÇALVES et at., 2015).

2.2 Novo Marco Legal do saneamento básico no Brasil

Com a aprovação da Lei 14.026 de 15/07/2020 que fala sobre o novo marco legal do saneamento básico no Brasil, tendo descrito no Art.4°, § 1°, inciso VI, a redução progressiva e controle da perda de água deverá fazer parte das ações das operadoras dos sistemas de

abastecimento.

Hoje, as cidades firmam acordos direto com empresas estaduais de água e esgoto, sob o chamado contrato de programa. Os contratos contêm regras de prestação e tarifação, mas permitem que as estatais assumam os serviços sem concorrência. O novo marco extingue esse modelo, transformando-o em contratos de concessão com a empresa privada que vier a assumir a estatal, e torna obrigatória a abertura de licitação, envolvendo empresas públicas e privadas (Lei n° 14.026 de 15/07/2020).

Pelo projeto, os contratos de programa que já estão em vigor serão mantidos e, até março de 2022, poderão ser prorrogados por 30 anos. No entanto, esses contratos deverão comprovar viabilidade econômico-financeira, ou seja, as empresas devem demonstrar que conseguem se manter por conta própria — via cobrança de tarifas e contratação de dívida (Lei n° 14.026 de 15/07/2020).

Os contratos também deverão se comprometer com metas de universalização a serem cumpridas até o fim de 2033: cobertura de 99% para o fornecimento de água potável e de 90% para coleta e tratamento de esgoto. Essas porcentagens são calculadas sobre a população da área atendida (Lei n° 14.026 de 15/07/2020).

Com a participação da iniciativa privada através da participação de licitações públicas para prestação de serviços de saneamento básico, e com os investimentos necessários para universalização do saneamento básico e o combate às perdas no sistema de abastecimento, estes índices atuais tendem a atingirem as metas previstas no Plano Nacional de Saneamento Básico até o ano de 2033, passando de 38% para 31%, contudo, a gestão das perdas são serviços essenciais e que carecem de maiores investimentos, seguindo os exemplos de várias cidades do mundo, que conseguiram diminuir e controlar as perdas em seus sistemas. (Lei n° 14.026 de 15/07/2020).

3 I CONCLUSÃO

Em 11 de outubro de 2019, o município de Mauá, aprovou a Lei Municipal nº 5.529, sobre o Plano Municipal de Saneamento e outras providências, onde a autarquia está ciente do alto índice de perdas no sistema causado principalmente por ligações clandestinas e fraudes assumindo a hipótese de regressão com o tempo, passando de 46% para 30% de 2014 a 2033.

Outro ponto importante destacado nesta lei municipal é a individualização das ligações em grandes centros urbanos, gerando uma cobrança individual a cada usuário apenas pelo seu consumo.

Realizar pesquisas sobre caça vazamentos, identificar fraudes, substituir redes e hidrômetros são conceitos que estão em todos os artigos pesquisados neste trabalho, basta seguirmos as orientações e os exemplos em relação as ações necessárias para mitigar estes problemas em várias partes de nosso país.

Temos um longo caminho a percorrer na redução e controle das perdas no Brasil, a despeito de significativos avanços obtidos em várias localidades. Esperam-se progressos pelo setor produtivo (já em curso) na constituição, resistência e trabalhabilidade das tubulações de água de redes e ramais, bem como na concepção dos medidores de água (afinal, as duas mais importantes ―origens‖ das perdas), além da adequada aplicação desses desenvolvimentos pelas companhias ou operadoras de água e suas subcontratadas.

Precisamos admitir que temos falhas em gestão de pessoas, e que nossos sistemas de abastecimentos estão em sua grande maioria obsoletos e se degradando com a falta de investimentos. A operação e controle através de softwares e equipamentos de telemetria são ferramentas essenciais para modernização e eficiência dos processos de gestão que deverão ser contínuos e sempre buscando soluções que possam trazer equilíbrio ao meio ambiente, preservando os mananciais, diminuindo o consumo de energia para o tratamento e bombeamento de água até os reservatórios, e consequentemente a diminuição das perdas em sua distribuição.

A busca por uma maior eficiência no gerenciamento dos recursos hídricos constitui um dos temas atuais de importância estratégica no cenário mundial. A quantidade de água perdida em um sistema de distribuição é um importante indicador de quão positiva ou negativa é a evolução da eficiência deste sistema. A análise destes valores como tendência ao longo dos anos é fundamental, a gestão operacional no sistema de abastecimento é fundamental para preservação dos mananciais, evitando novas crises hídricas.

Mesmo em várias cidades do mundo onde os índices de perdas são abaixo dos 10%, os serviços são contínuos, buscando sempre substituir trechos de redes de abastecimentos, equipamentos, medidores, instalações de tecnologias e monitoramentos para o controle eficiente do sistema de abastecimento.

O desafio está lançado, o novo marco legal tem metas para serem atendidas, resta saber se vão conseguir realizar a lição de casa dentro do prazo.

REFERÊNCIAS

ALVISI S, FRANCHINI M. **Rehabilitation, repairing and leakage detection optimization in: water distribution systems.** 8th Annual Water Distribution Systems Analysis Symposium; 2006 Aug 27–30; Cincinnati, (USA).

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 157, n. 135, p. 1-91, 16 agosto.2020. PL 4162/2019.

CARVALHO, A.E.C.; SAMPAIO, L.M.B. **Paths to universalize water and sewage services in Brazil**: the role of regulatory bodies in promoting the efficiency of service providers. *Utilities Policy*, 2015 v. 34, p. 1-10. https://doi.org/10.1016/j.jup.2015.03.001

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). **Manual de Perdas. São Paulo**: SABESP; 2005.

CRIMINISI, A.; FONTANAZZA, C.M.; FRENI, G.; LA LOGGIA, G. **Evaluation of the apparent losses caused by water meter underregistration in intermittent water supply.** Water Science and Technology, v. 60, n. 9, p. 2373-2382, 2009.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S.R.; KUSTERKO, S.K.; CHAVES, L.C. **Avaliação de desempenho em sistemas de abastecimento de água: seleção de referencial teórico e análise bibliométrica.** 2015. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 19, n. 2, p. 899-912.* https://doi.org/105902/2236117015527

GONÇALVES, E.; ALVIM, P. R. A. **Pesquisa e combate a vazamentos não visíveis**. 2007.

GONÇALVES, A.A et al. A redução das perdas através de pressões no abastecimento de água no município de Canoas: Estudo de caso em uma empresa de saneamento, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa nacional de saneamento básico 2008**

INSTITUTO TRATA BRASIL (ITB). **Ranking do Saneamento. Relatório Completo**. 2016

KLEINER, Y. Bj ADAMS, Js ROGERS. **Water distribution network renewal planning**. J Comput Civil Eng. January 2001;15(1):15–26.

KUSTERKO, S.K.; ENSSLIN, S.R.; ENSSLIN, L. **Avaliação de desempenho quanto à gestão de perdas em sistemas de abastecimento de água através da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão** – Construtivista (MCDA-C). *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2015, Bauru. Anais

LAMBERT, A. **Don't Be Afraid to Listen to, Learn from Experiences of your Team and Other People** (Interview)*,* Water Loss Detectives, nº 5, March 2013

LAMBERT, A.; HIRNER, W. **Losses from Water Supply Systems: Standard Terminology and Recommended Performance Measures**. EUA: IWA, 2000.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano Nacional de Saneamento Básico** - PLANSAB*,* 2013.

MORRISON, J; TOOMS, S; ROGERS, D; DMA **Management Guindance Notes**. IWA, 2007.

MUTIKANGA, H.; SHARMA, S.K.; VAIRAVAMOORTHY, K.; CABRERA JR., E. **Using performance indicators as a water loss management tool in developing countries**. 2010 Journal of Water Supply: Research and Technology – AQUA, v. 59, n. 9, p. 471-481. https://doi.org/10.2166/aqua.2010.066

ORELLANA O. **Controle ao planejamento de reabilitação de redes de distribuição de água**, 2018.

Prefeitura do Município de Mauá. (2019) Plano Municipal de Saneamento Básico.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico

TARDELLI, F. J. **Disponibilidade Hídrica e Controle de Perdas nos Sistemas de Abastecimento de Água da RMSP** - SABESP*.* 6º Encontro Técnico Interamericano de Alto Nível. AIDIS, São Paulo, 2013

TARDELLI, F. J. **Controle e redução de perdas**. In: Mt T, editor. Abastecimento de água. São Paulo (SP): Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005.

VENTURINI, M.A.A.G.; Barbosa, P.S.F. & Luvizotto Jr., E. **Estudo de Alternativas de Reabilitação para Sistemas de Abastecimento de Água**. 2001: XIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Aracaju-SE, Brasil.

WATSON, R.T.; DIXON, J.A.; HAMBURG, S.P.; JANETOS, A.C.; MOSS, R.H. **Protecting our planet securing our future***:* linkages among global environmental issues and human needs. Nairobi: United Nations Environment Programme, 1998. 95p.

CAPÍTULO 2

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DE EQUAÇÕES DE FATOR DE SEGURANÇA

Data de aceite: 01/12/2021

Felipe Costa Abreu Lopes
IFSP – Campus Jundiaí e doutorando em Geografia – UFPR

RESUMO: Equações matemáticas para estipular áreas propícias aos movimentos de massa, especialmente escorregamentos translacionais, são ferramentas frequentes na análise de estabilidade de encostas. Existem muitas equações criadas em diversas partes do mundo para este fim que são empregadas no Brasil, tanto na forma de modelos fechados como na de equações livres aonde o usuário tem mais controle sobre as variáveis. Cada equação traz as características do pesquisador e do local de onde foi elaborada, deste modo nem todas podem ser consideradas aptas para uso em um ambiente de clima tropical (em sua maioria) como o Brasil, onde determinadas variáveis podem requerer um peso maior ou menor do que o que está imposto em determinado modelo. Desta maneira esse trabalho faz uma análise de sensibilidade dos fatores de duas equações abertas de Fator de Segurança (FS) para evidenciar essas diferenças regionais permeadas nas equações e despertar uma discussão sobre o assunto.
PALAVRAS-CHAVE: Fator de segurança, análise de sensibilidade, estabilidade de encosta.

SENSIBILITY ANALYSIS OF SAFETY FACTOR EQUATIONS

ABSTRACT: Mathematical equations for stipulating suitable mass movements areas, especially translational landslides, are frequent tools in slope stability analysis. There are many equations created in different parts of the world for this purpose that are used in Brazil, both in the form of closed models and open equations where the user has more control over their variables. Each equation brings the characteristics of the researcher and the place for where it was developed, thus not all of them can be considered suitable for use in a tropical climate environment (where mostly fo the mass movements take place) such as Brazil, as certain variables may require greater or lesser weight than what is imposed on a given model developed for another landscape. In this way, this work makes a sensibility analysis of two open Safety Factors (SF) equations to highlight these regional differences permeated in its elaborations and trigger a discussion on the subject.
KEYWORDS: Safety factor, sensibility analysis, slope stability.

1 I INTRODUÇÃO

As análises de sensibilidade são estimativas baseadas em variáveis e parâmetros de uma equação que têm o objetivo de verificar o efeito da variação de seus valores, dentro de um intervalo pré-determinado, sobre o resultado final dessa equação. Neste trabalho entende-se por variáveis e parâmetros de uma equação

as suas definições de acordo com a matemática (WEBER, 1986) onde parâmetros são constantes paramétricas, que têm o valor constante para determinado problema e seus valores não mudam no tempo ou têm mudanças insignificantes. Variáveis são valores que mostram o estado momentâneo de um sistema e podem assumir qualquer valor dentro de um intervalo determinado com variação significativa ao longo do tempo. Em uma equação de Fator de Segurança (FS), por exemplo, declividade e espessura do solo são parâmetros, enquanto nível freático e precipitação são variáveis.

As equações de fator de segurança trabalham com uma série de variáveis e parâmetros complexos e interdependentes, conhecer qual desses valores envolvidos têm mais ou menos peso no resultado final pode auxiliar o pesquisador em uma série de decisões como, por exemplo, a escolher por detalhamentos maiores de uma variável em detrimento de outra na sua pesquisa, escolha de locais para maior quantidade de coleta de material em campo ou até a troca da equação que está sendo usada por outra que dê mais peso a uma variável ou parâmetro de seu interesse.

A aplicação da análise de sensibilidade é muito difundida em estudos acadêmicos e trabalhos técnicos, principalmente em áreas de economia e negócios, aplicada para verificar as influências sobre investimentos ou em estudos sobre finanças. Sua aplicação na informática também é facilmente encontrada na literatura com o uso de modelos matemáticos para medir a eficiência de softwares. Outras áreas que se utilizam desse tipo de análise são as engenharias, as áreas sociais e estudos ambientas

A área ambiental, apesar de contar com menor números de trabalhos, também faz uso da análise de sensibilidade, principalmente na aplicação de modelos matemáticos, a exemplo do trabalho realizado por Agam et al (2016) sobre a sensibilidade de variáveis geotécnicas na estabilidade de uma encosta usando o método de análise de sensibilidade de Monte Carlo embutido no software Slice 6.0. Entre os modelos usados para cálculo de estabilidade de encosta, o modelo probabilístico LISA (HAMOND et al, 1992) também possui um método em seu programa para análise de sensibilidade dos fatores que afetam a ocorrência de movimentos de massa. Outro exemplo do uso da análise de sensibilidade em estudos ambientais é na calibração de modelos, por exemplo o modelo chuva-vazão TOPMODEL (BEVEN e KIRKBY, 1978) que entre suas funcionalidades faz uso do método de Monte Carlo para realizar uma calibração automática dos dados de entrada.

A aplicação da análise de sensibilidade não implica em um cálculo de risco, portanto esta não vai identificar as áreas propicias aos movimentos de massa em um estudo de estabilidade de encosta, mas vai evidenciar quais fatores têm mais relevância e devem ser mais levados em consideração quando houver alguma alteração ambiental, auxiliando nas suas identificações, na escolha e no desenvolvimento de formas de mitigação mais adequadas aos parâmetros e variáveis envolvidos.

2 | METODOLOGIA

Visando a identificação das variáveis e parâmetros com mais influência sobre equações de fator de segurança, uma análise de sensibilidade foi realizada sobre duas equações selecionadas (equação 1 e 2). A primeira foi descrita por Fiori e Carmignani (2009) e foi escolhida por ser uma equação que trabalha com solos e umidade, permitindo a entrada de espessuras de perfil seco e úmido de solo, além da coesão do solo, ângulo de atrito interno, pesos específicos do solo e inclinação da encosta. A segunda é uma equação desenvolvida por Sidle (1987) para cálculo de estabilidade de encosta em bacias de zero ordem e foi escolhida por apresentar as mesmas variáveis e parâmetros da equação 1 e, dessa maneira, permitir uma comparação entre as duas e focalizar sobre a análise de sensibilidade.

$$FS = \frac{c + (h1\,\gamma_{nat} + h2\,\gamma_{sub}) \cos^2 i \tan\Phi}{(h1\,\gamma_{nat} + h2\,\gamma_{sub} + h2\,\gamma_a)\, sen\, i\, \cos i} \quad (1)$$

$$FS = \frac{c + \Delta c\, \{[h1\,\gamma_{nat} + h2\,\gamma_{sat}] * Z \cos^2 i + W_t \cos i\} \tan\Phi}{[h1\,\gamma_{sub} + h2\,\gamma_{sat}] * Z\, sen\, i \cos i + W_t\, sen\, i} \quad (2)$$

Onde: c representa a coesão do solo (kPa), Δc é o valor da coesão das raízes (kPa), y_{sub} é o peso específico do solo submerso (kN/m³), y_{sat} é o peso específico do solo saturado (kN/m³), y_{α} é o peso específico da água (kN/m³), W_t é o peso da vegetação, ϕ é o ângulo de atrito interno do solo (graus), i é a declividade da encosta (graus), $h1$ é a espessura do solo seco, $h2$ é a espessura do solo saturado e Z é a espessura total do solo.

Os fatores das equações apresentados acima foram organizados de acordo com sua classificação (variável ou parâmetro) como exposto na tabela 1. Os valores mínimos e máximos apresentados para cada um têm origem em medições realizadas em laboratório com amostras colhidas em campo (y_{sub}, y_{sat}, y_{α}, ϕ, c e Z) e geoprocessamento e cálculo ($h1$, $h2$ e i) de acordo com Lopes (2013). O valor de foi delimitado entre um mínimo de 24° (valor mais baixo do ângulo de atrito interno) e 80° (valor máximo encontrado na bacia do Gigante). Percebeu-se em testes durante o desenvolvimento do trabalho que o uso de declividades muito baixas levava a um valor de FS muito elevado, distorcendo a análise de sensibilidade. Além disso valores muito baixos não representam as áreas de encosta onde ocorrem os movimentos de massa.

Para essa análise de sensibilidade os parâmetros W_t (coesão de raízes) e (peso da vegetação) não foram levados em consideração. O parâmetro de coesão de raízes foi excluído da análise porque o local onde ocorre a ruptura geralmente está situado abaixo da linha de raízes. O peso da vegetação é um parâmetro calculado de maneira empírica e segundo próprio autor da equação 2 (SIDLE, 1987) é o fator com menos sensibilidade entre todos os analisados na estabilidade da encosta, por isso não fez parte da análise de sensibilidade.

Parâmetros	Valor mínimo	Valor médio	Valor máximo
Declividade (°)	24	52	80
Espessura do solo (m)	0	2,50	5,0
Ângulo de atrito (°)	24,50	29,35	34,10
Peso específico natural (kN/m³)	13,40	14,95	16,50
Peso específico submerso (kN/m³)	20,20	21,65	23,10
Peso específico saturado (kN/m³)	21,20	22,65	24,10
Variáveis	Valor mínimo	Valor médio	Valor máximo
Nível freático (m)	0	2,50	5,0
Coesão (kPa)	0	7,62	15,25

Tabela 1 – Variáveis e parâmetros usados na análise de sensibilidade.

O nível freático e a coesão foram considerados variáveis, pois seus valores mudam rapidamente em um evento de precipitação intensa, o principal gatilho causador de movimentos de massa no Brasil.

Na análise de sensibilidade cada variável e parâmetro tem seus valores variando uniformemente do valor mínimo ao máximo por incremento, enquanto os outros valores ficam inalterados em seu valor médio (obtido pela média aritmética dos valores mínimos e máximos de cada parâmetro e variável). As variáveis e parâmetros citados acima tiveram os intervalos de valores divididos em 50 intervalos iguais e o incremento adicionado a cada simulação de sensibilidade tem o valor de 1/50 do intervalo de valores para cada parâmetro/variável.

Foram feitas 50 simulações para cada parâmetro/variável totalizando 400 simulações, cada uma resultando em um valor de fator de segurança próprio. Os valores resultantes foram organizados em gráficos para a posterior análise e comparação entre as equações.

3 | RESULTADO

Os resultados das análises de sensibilidade das variáveis e parâmetros das equações de FS podem ser vistos nos gráficos a seguir (Figura 1 e 2).

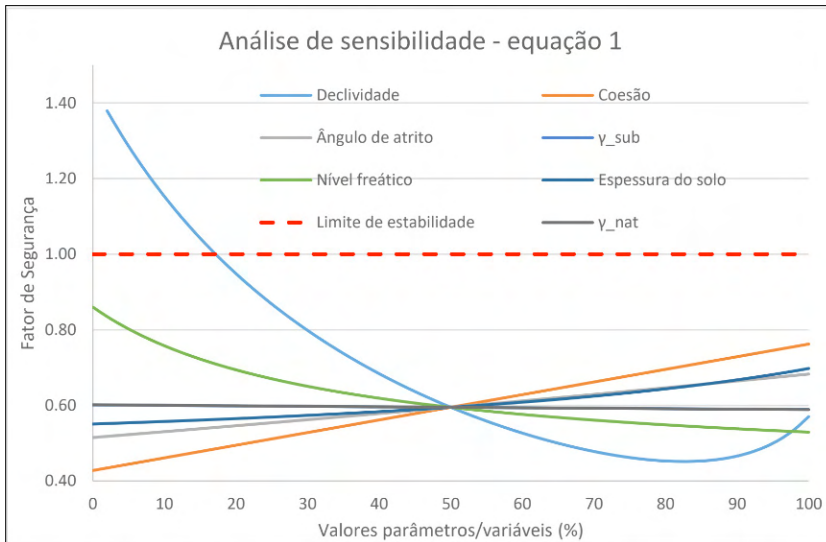



Figura 1 – Análise de sensibilidade da equação 1.

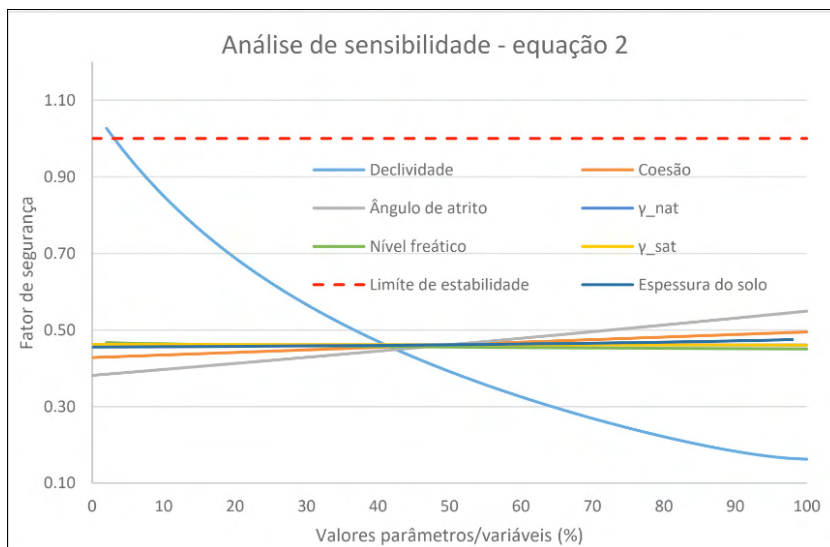



Figura 2 – Análise de sensibilidade da equação 2.

Os dados apresentados foram discretizados por cor e apresentados com seus valores em porcentagem (eixo das abscissas) para facilitar sua comparação, já que seus valores e intervalos de análise diferem entra cada um. O valor de 50% representa o valor médio de cada variável/parâmetro. O eixo das ordenadas apresenta os valores do fator de segurança com o valor um (1) destacado por uma linha pontilhada representando o limite de equilíbrio de estabilidade (acima da unidade, estável e abaixo instável).

A partir da análise do gráfico da Figura 1, percebe-se um grupo de variáveis/ parâmetros que têm seus valores diretamente proporcionais aos valores de FS: coesão,

ângulo de atrito interno e espessura do solo. Essas variáveis/parâmetros, portanto, contribuem mais para a estabilidade da encosta quanto maior forem seus valores.

Outro grupo apresenta valores inversamente proporcionais ao FS: nível freático, peso específico natural do solo e peso específico submerso do solo. Essas variáveis/parâmetros, portanto, contribuem menos para a estabilidade da encosta quanto maior forem seus valores.

A declividade apresentou um comportamento fora do esperado apresentado um aumento do valor de FS para seus maiores valores a partir de um certo ponto, enquanto que, teoricamente, seria esperado que uma declividade mais acentuada resultaria sempre em uma instabilidade maior, porém como a análise de sensibilidade é feita com uma variável/parâmetro por vez (enquanto todas as outras permanecem travados em seu valor médio), a partir de um certo ponto observa-se essa inflexão na curva que representa a declividade em decorrência da configuração da própria equação do FS.

O gráfico da Figura 2 apresentou como grupo de variáveis/parâmetros com valores diretamente proporcionais ao valor de FS a coesão, o ângulo de atrito interno e a espessura do solo. Portanto o aumento de seus valores aumenta, também, o valor do FS.

O grupo de variáveis/parâmetros cujo valores diminuem e consequentemente aumenta o valor de FS é representado pela declividade, peso específico natural do solo, peso específico saturado do solo e nível freático. Assim como no gráfico da equação 1, a declividade apresentou comportamento anômalo a partir de certo ponto pelos mesmos motivos explicados acima relativos à configuração da equação e da análise de sensibilidade.

Entre as variáveis analisadas, as suas sensibilidades foram calculadas por meio de diferença entre seus valores mínimos e máximos de FS obtidos. Dentro deste limite a maior sensibilidade foi verificada no parâmetro declividade seguida pelas variáveis coesão e nível freático para o gráfico da equação 1; nível freático e espessura do solo no gráfico da equação 2, seguidas pela declividade. A sensibilidade de cada variável é apresentada nas tabelas 2 e 3.

Variável	Variação do FS
Declividade (°)	0,81
Nível freático (m)	0,33
Coesão (kPa)	0,33
Ângulo de atrito (°)	0,17
Espessura do solo (m)	0,15
Peso específico natural (kN/m³)	0,01
Peso específico submerso (kN/m³)	0,01

Tabela 2 – Sensibilidade de cada parâmetro/variável para a equação 1.

Variável	Variação do FS
Declividade (°)	0,86
Ângulo de atrito (°)	0,17
Coesão (kPa)	0,07
Espessura do solo (m)	0,02
Nível freático (m)	0,01
Peso específico natural (kN/m³)	0,002
Peso específico saturado (kN/m³)	0,002

Tabela 3 – Sensibilidade de cada parâmetro/variável para a equação 2.

A relação das duas análises de sensibilidade e suas respostas nos gráficos expostos acima mostram semelhanças e discrepâncias entre as duas equações. Essas diferenças já eram esperadas, tendo em vista que cada equação é apresenta particularidades quanto ao peso de seus fatores e configuração.

As principais semelhanças estão nos valores de coesão, ângulo de atrito interno do solo e espessura do solo. Essas três variáveis/parâmetros se mostram diretamente proporcionais ao FS. Da mesma maneira os fatores com valores indiretamente proporcionais coincidem nas duas equações e são representados pela declividade, nível freático, peso específico natural do solo e peso específico submerso/saturado do solo.

As semelhanças se limitam à proporcionalidade dos valores, as diferenças são muito mais significativas e podem ser percebidas tanto no comportamento individual das variáveis/parâmetros quanto no comportamento das equações. Individualmente os valores de coesão, nível freático, espessura do solo e ângulo de atrito têm respostas bem diferentes. Quando analisadas as respostas das equações, elas se diferem principalmente nas variáveis/parâmetros com maiores pesos no FS como o ângulo de atrito e o nível freático. Isso mostra um direcionamento tomado pelos autores das equações quanto aos fatores considerados mais importantes em suas análises, evidenciando a adaptação das equações às particularidades de cada região.

REFERÊNCIAS

AGAM, M. W.; HASHIM, M. H. M.; MURAD, M. I.; ZABIDI, H. Slope Sensitivity Analysis using Spencer's Method in Comparison with General Limit Equilibrium Method. **Procedia Chemistry**, n 19, p 651-658, 2016.

FIORI A.P. E CARMIGNANI L. **Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas: aplicações na estabilidade de taludes.** 2ª ed., Curitiba, Editora UFPR, 604 p, 2009.

HAMOND, C.; HALL, D.; MILLER, S.; SWETIK, P. **Level I Stability Analisys Documentation for Version 2.0**. Departamento de agricultura dos Estados Unidos. Serviço Florestal. 1992.

LOPES, F. C. A. **Avaliação da influência da distribuição espacial da espessura do solo e do nível freático na estabilidade de encosta.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2013.

SIDLE, R. C. **A dynamic model of slope stability in zero-order basins. Erosion and Sedimentation in the Pacific Rim**. IAHS, n. 165, 1987.

WEBER, J. E. **Matemática para economia e administração**. São Paulo, Harbra, 1986.

CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO DA UMIDADE RELATIVA DO AR NO PERFIL TOPOCLIMÁTICO DO PICO DA BANDEIRA, MINAS GERAIS

Data de aceite: 01/12/2021
Data de submissão: 22/10/2021

Emerson Galvani
Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia
São Paulo – São Paulo
http://lattes.cnpq.br/2026434763745090

Thais Bassos
Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia
São Paulo – São Paulo
http://lattes.cnpq.br/9505334797050881

RESUMO: O presente trabalho foi componente da disciplina de Estágio Supervisionado em Climatologia ministrada pelo Professor Doutor Emerson Galvani no Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. O estudo acerca da Umidade Relativa do Ar do Pico da Bandeira, localizado no Parque Nacional do Caparaó foi obtido através da coleta de dados em campo, a partir da instalação de oito abrigos climatológicos de baixo custo com medidores do tipo *Datalogger*. A análise do topoclima da área de estudos abrange a geologia, geomorfologia, flora e fauna da área de estudos. Foram organizados oito grupos para avaliar e analisar diferentes fatores do clima. O grupo sete, este aqui encarregado, teve como atributo a variação da umidade relativa do ar. O tema foi trabalhado a partir da consulta de bibliografia sobre o tema, análise de dados biogeográficos e a coleta e análise dos dados climatológicos coletados. O estudo abrangeu o contexto histórico da formação do parque, procedimentos técnicos e metodológicos, análise e discussão dos dados.

PALAVRAS-CHAVE: Climatologia; Umidade Relativa do Ar; Relevo.

EVALUATION OF RELATIVE AIR HUMIDITY IN THE TOPOCLIMATE SHAPE OF PICO DA BANDEIRA, MINAS GERAIS

ABSTRACT: This work is part of the Supervised Internship course in Climatology taught by Professor Doctor Emerson Galvani in the Department of Geography at the Faculty of Philosophy, Letters and Human Sciences at the University of São Paulo. The study about relative humidity of Pico da Bandeira, located in the Caparaó National Park was obtained through data collection in situ from the installation of eight low-cost weather shelters with Datalogger type meters. The climatological analysis covered the geology, geomorphology, flora and fauna of the study area. Eight groups were organized to assess and analyze different climate factors. Group seven, this one in charge, had the attribute of varying the relative humidity of the air. The theme was worked from the consultation of bibliography, analysis of biogeographic data and the collection and analysis of the climatological data collected. The study covered the historical context of the formation of the park, technical and methodological procedures, data analysis and discussion.

KEYWORDS: Climatology; Relative Humidity; Relief.

1 I INTRODUÇÃO

O estudo da avaliação da Umidade Relativa do Ar (UR) foi realizado no Parque Nacional do Caparaó na face do Pico da Bandeira que está inserida nos limites municipais de Alto Caparaó em Minas Gerais (Figura 1). Para a realização do estudo proposto foi necessária a realização de trabalho de campo para a instalação dos equipamentos. O objetivo deste trabalho abrangeu a análise da variação vertical da umidade do ar entre 1.115 metros a 2.860 metros da face mineira do Pico da Bandeira, naturalmente menos úmida que a face capixaba por sofrer ação dos ventos secos de sotavento. O método utilizado consistiu na coleta de dados *in situ*, através de equipamentos medidores de temperatura e umidade relativa do ar. A instalação dos abrigos meteorológicos de baixo custo foi essencial para a obtenção dos dados através do *Datalogger*, que coletou dados durante o período de um mês.

A umidade atmosférica é proveniente da evaporação e da evapotranspiração que ocorrem na superfície terrestre e pode ser descrita como a quantidade de vapor d'água presente no ar. A importância do vapor de água na atmosfera está relacionada às formas de condensação e precipitação - papel regulador térmico. Contém calor latente liberado no momento da condensação e sua distribuição vertical afeta a estabilidade do ar (AYOADE, 1996). Os indicadores de umidade utilizados incluem: umidade absoluta, massa de vapor de água por quilograma de ar (g/cm³); Umidade específica, massa de vapor de água por massa de ar (g/kg); Umidade relativa, porcentagem de vapor de água presente na atmosfera em certa temperatura em função da quantidade de vapor necessária para situação de saturação. A quantidade de vapor de água na atmosfera diminui com a altitude (STEIKE, 2012) e ao longo do trecho entre as altitudes de 1.115 metros a 2.860 metros, foi constatada variação na umidade do ar, condicionada pelo microclima local e influente sobre a dinâmica de desenvolvimento da cobertura vegetal.

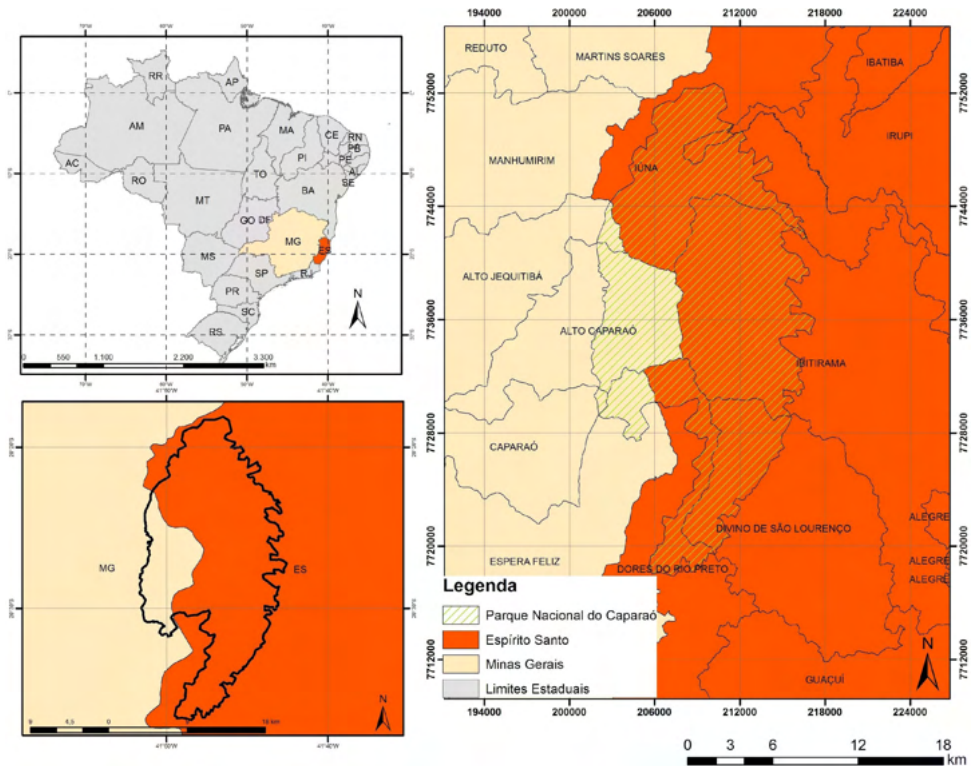



Figura 1: Localização da área de estudos

Fonte: BASSOS (2019).

A cultura geomorfológica, assentada sobre o sistema francófono de pensamento, não reconhece a existência de relevos montanhosos nas feições brasileiras. Essa corrente científica influenciou a nomenclatura do relevo do Brasil, evitando a classificação do termo “montanhoso” a formações que não compõem cinturões orogenéticos e que não ultrapassem 3.000 metros de altitude. Entretanto, o critério fundamental para se definir um relevo montanhoso não é a altitude acima do nível do mar, mas sua altura em relação aos compartimentos geomorfológicos com os quais estabelece contato (FARIA, 2005) e que deve ser superior a 300 metros (PRICE, 1981). Tal reflexão é relevante na classificação dos compartimentos geomorfológicos brasileiros de origem tectônica, caracterizados por seu aspecto montanhoso, com grandes amplitudes, declividades acentuadas e um padrão de entalhe vertical em profundidade com alta densidade de drenagem. No Brasil, portanto, embora não ocorram cordilheiras e cinturões orogênicos ativos, existem montanhas tectonicamente geradas, como as Serras do Mar, da Mantiqueira e do Espinhaço, ou mesmo residuais de aplainamento que estabelecem contatos abruptos com compartimentos depressionários em consideráveis desníveis.

A Serra do Caparaó foi formada por falhamentos originários da formação da

Serra da Mantiqueira, no contexto do rift continental do sudeste brasileiro, marcado pelo estabelecimento de amplitudes altimétricas de quase 2.000 metros com os compartimentos de morros convexos adjacentes ao maciço, o relevo é marcado por formas alongadas com escarpas íngremes e topos aguçados. Este compartimento situa-se na região meridional do Orógeno Araçuaí, que constitui o setor norte da Serra da Mantiqueira (DIAS; OLIVEIRA; NETO, p.277, 2011). Ao que se refere à compartimentação geológica, a Serra do Caparaó é constituída por três unidades litológicas de relativa homogeneidade. A cobertura é composta por rochas de origem metassedimentar neoproterozóica - com domínio de paragnaisses migmatizados e os granitóides neoproterozóicas-cambrianos; o embasamento é formado por gnaisses granulíticos e migmatitos do grupo Suíte Caparaó. A Suíte Cararáo é predominante em toda a Serra homônima, o sendo o gnaisse ortoderivado, bandeado, diorítico a granítico, de granulação média o litotipo predominante deste grupo, este gnaisse apresenta coloração esverdeada, alternando para tons de cinza com ação do intemperismo, conforme demonstra as figuras 2 e 3.

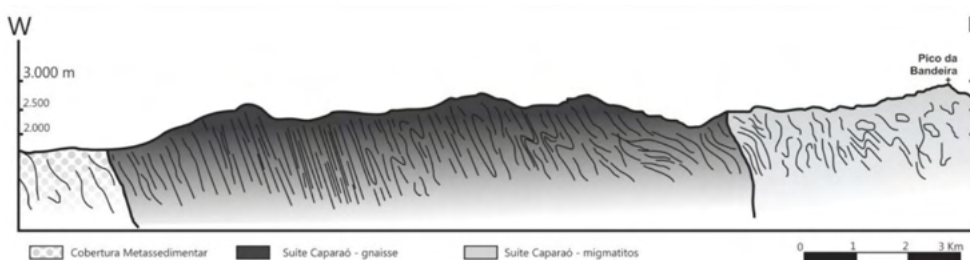



Figura 2: Estrutura geológica-geomorfológica do perfil de altitude do Pico da Bandeira

Fonte: Novo et. al. (2011).

A decomposição das rochas granitóides que formam a Serra do Caparaó geram coberturas superficiais argilosas, ricas em minerais secundários como a caulinita. Mesmo nos setores onde predomina o intemperismo físico, há formação de tratos deposicionais com quantidades significativas de material clástico. Os solos são imaturos, sendo predominante o Neossolo Litólico. Nos patamares escarpados e degraus predominam os Cambissolos em associação a Latossolos.

As características climáticas da Serra do Caparaó são contrastantes com clima das áreas adjacentes devido à influência da altitude. Nas latitudes da Serra impera um clima tropical úmido com temperaturas médias elevadas, com invernos moderados, sobretudo na vertente capixaba. No que se refere à vertente mineira situada no município de Alto Caparaó, com variação altimétrica de 960 metros a 1.000 metros em relação ao nível do mar, se projeta um clima tropical de altitude com nítida queda das temperaturas médias, o qual se intensifica nos altos cumes do maciço, onde os níveis térmicos são substancialmente

mais baixos, com frequências de nebulosidade e geadas.

Figura 3: Embasamento rochoso Serra do Caparaó - Gnaisse acinzentados devido à ação do intemperismo físico

Fonte: GARDIM (2019).

Segundo a classificação de Köppen, o clima do Parque Nacional do Caparaó é do tipo Cwb. A Serra do Caparaó caracteriza-se por um clima tropical de altitude, onde o relevo assume importância marcante na determinação das diferenças de temperatura na área. A temperatura média anual varia entre os 19°C a 22°C, com a máxima absoluta atingindo os 36°C e a mínima absoluta os - 4°C nos picos mais altos do Parque. A pluviosidade média varia dos 1.000 mm aos 1.500 mm anuais, atingindo 1.750 mm na porção norte do Parque, com concentração das chuvas de novembro a janeiro, quando ocorrem de 35% a 50% das precipitações anuais. O período do ano que apresenta os menores índices nas médias pluviométricas é entre junho e agosto, embora este fator varie em consequência do relevo local (IBDF, 1981).

A Serra do Caparaó está inserida no domínio dos mares de morros florestados, área que compreende o Brasil tropical atlântico, marcado por forte decomposição de rochas cristalinas e processos de convexização em níveis intermontanos. O relevo deste domínio está sujeito a forte erosão, devido à intensa rede drenagem e aos elevados índices de pluviosidade, o que torna a região sujeita a movimentos coletivos de solos (AB'SABER, p.17, 2012). Neste domínio estão inseridas as maiores áreas remanescentes da Mata Atlântica, como ilustra a Figura 4. No compartimento da Serra da Mantiqueira, onde está inserida a Serra do Caparaó, encontra-se uma das porções mais ricas em diversidade

de plantas e animais, como répteis, anfíbios e pequenos mamíferos da Mata Atlântica (LAGOS; MULLER, p.41, 2007).

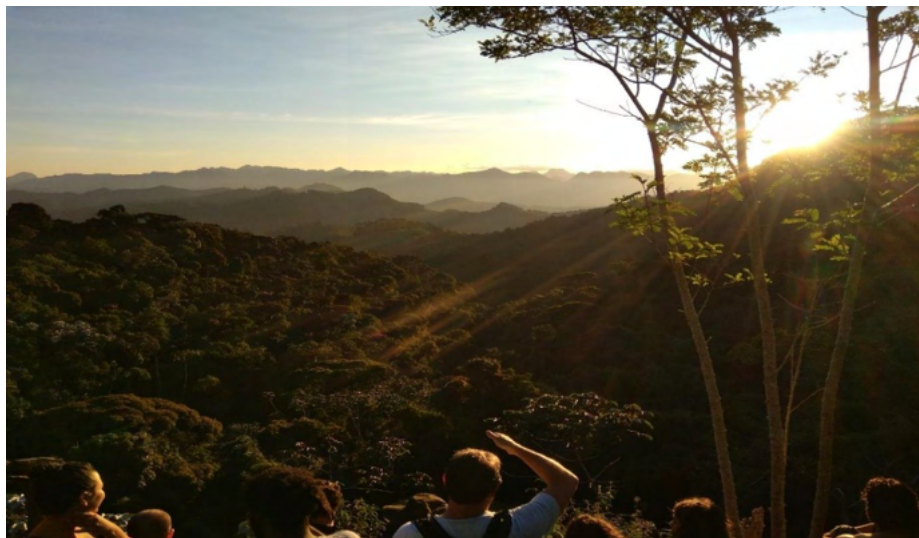



Figura 4: Floresta Estacional Semidecidual e relevo do entorno da área de estudos

Fonte: GARDIM (2019).

Segundo o IBGE, a vegetação classificada no PNC, delimitada entre 19º S, 43º W e o litoral, abrange áreas de Floresta Perenifólia Hidrófila Costeira; Floresta Subcaducifólia Tropical; Vegetação Litorânea e Campos de Altitude. A vegetação na Serra do Caparaó (Figura 5) tem padrão relacionado à variação altimétrica, que resulta em materiais pedológicos e microclimáticos diferenciados ao longo do perfil. Nos flancos escarpados a vegetação predominante são as Florestas Ombrófilas densa do tipo montano e alto montano até os 1.800 m de altitude, dos 1.800 a 2.400m nota-se a presença da Floresta Estacional Semidecidual, nas altas escarpas e nos topos mais elevados a prevalece a vegetação característica dos Campos de Altitude, com formações arbustivas e gramíneas (Figuras 5 e 6); mais próximo ao Pico da Bandeira, entre os afloramentos rochosos, predominam os Campos Limpos, caracterizados por rochas expostas e ausência de vegetação.

Figura 5: Campos de altitude, vegetação arbustiva sobre rochas

Fonte: GARDIM (2019).

2 I METODOLOGIA

Foram utilizados instrumentos para a coleta de dados e localização espacial em campo: *Dataloggers* (equipados com termo-higrômetro, aparelho que mede a temperatura do ar seco e úmido e psicrômetro, que capta e registra dados de vapor de água no ar), bússola, G.P.S., altímetro (sensor de altitude), barômetro (sensor de pressão atmosférica) e hastes de metal que apoiaram a estrutura dos equipamentos e dos abrigos meteorológicos de baixo custo (Figura 6) - desenvolvidos na universidade com o objetivo de proteger os sensores das chuvas, ventos e radiação solar. O método de calibração dos sensores constitui-se em ligar os aparelhos no dia anterior para verificação do funcionamento e dos padrões no registro e captação de dados. Para realizar análises com melhor precisão, foram avaliados os registros de umidade e temperatura dos locais onde instalamos os *Dataloggers*.

A calibração dos sensores eletrônicos é um procedimento necessário para aferir a validade dos dados que serão obtidos em campo. Ela pode ser realizada de algumas maneiras diferentes. Optou-se por ligar os aparelhos todos em um ambiente isolado, no caso uma caixa, e analisar posteriormente se os dados de umidade relativa e de temperatura coincidem. A resolução dos sensores que utilizamos é de 0,5 °C para os dados de temperatura e de 3% para os dados de umidade relativa. Aferimos que todos os sensores instalados estavam devidamente dentro do desvio, não sendo necessário descartar os dados de nenhum dos aparelhos.

Figura 6: Ponto de coleta de dados demarcado por abrigo meteorológico de baixo custo

Fonte: GARDIM (2019).

Cabe destacar a importância do trabalho de campo, meio de análise essencial, permitindo a obtenção de dados e o desenvolvimento de estudos acerca das relações presentes no meio – aspectos climatológicos; a análise dos resultados obtidos, com foco nas variações da umidade relativa do ar; vegetação local e suas relações com o clima; as influências e processos correlatos às variações de umidade relativa do ar – que compõem as conexões presentes na análise climatológica. Os trabalhos de campo, desde que acompanhados de referências teóricas, podem constituir-se de indispensável instrumento da ampliação das perspectivas conceituais dos estudantes (HISSA e OLIVEIRA, 2004). Logo, podemos entender o trabalho de campo como instrumento de análise geográfica permite o conhecimento do objeto (SUERTEGARAY, 2002). Portanto, assim como em outras áreas da geografia, o trabalho de campo foi de suma importância para o estudo do topoclima do Pico da Bandeira. Através do software livre Quantum GIS 3.18 foi possível a espacialização dos dados, a sobreposição – que permite a análise abrangente entre os fatores ambientais interconexos que influem diretamente na dinâmica climática – de dados geomorfológicos, climáticos e biogeográficos, completando a análise dos resultados. O software Excel foi utilizado para auxiliar na análise e síntese dos dados coletados, permitindo a realização de cálculos estatísticos e elaboração de gráficos.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos apontam a influência do modelado do relevo nos índices de Umidade Relativa do Ar. A proximidade do oceano influi diretamente sobre os índices de

umidade e variações de temperatura nas encostas a sotavento do Pico – como o maior desenvolvimento das espécies arbóreas, maior altura do dossel, em comparação com sua face a barlavento. A altitude é um fator determinante na variação da umidade. A Figura 7 é uma síntese dos dados obtidos em cada ponto.

Ponto / Atributo	P 1	*P 2*	P3	P 4	*P 5*	P 6	P 7	*P 8*
Data	20/04/19	20/04/19	21/04/19	21/04/19	21/04/19	21/04/19	21/04/19	21/04/19
Horário	14h30	15h35	8h21	10h45	11h32	12h16	13h07	14h01
Altitude (m)	1115	1200	1970	2370	2480	2630	2800	2860
UR média (%)	93,6	95,8	88,5	89,3	88,2	81,9	87,5	85,8
UR máxima (%)	95,8	98,1	94,9	96,9	95,6	93,8	99,7	99,8
UR mínima (%)	88,6	91,1	70,3	64,0	65,5	57,2	56,4	56,9
UR[5] máxima Absoluta (%)	97,3	98,5	96,3	98,7	96,2	94,5	100,0	100,0
UR mínima Absoluta (%)	71,4	72,9	45,0	37,3	45,3	43,2	33,1	27,9
T[6] média (°C)	17,6	17,0	14,6	11,9	11,2	11,5	9,9	9,7
T máxima (°C)	20,0	19,2	17,8	15,3	14,5	15,1	12,6	12,5
T mínima (°C)	15,4	14,7	11,9	8,5	8,0	7,9	7,2	6,8
T máxima Absoluta (°C)	23,1	22,2	23,5	23,4	22,8	24,7	18,5	18,5
T mínima Absoluta (°C)	13,9	13,3	10,1	5,1	4,7	5,1	5,6	5,0
Localização[7]	201.759, 7.738.819	202.245, 7.739.278	203.974, 7.740.609	206.670, 7.739.418	207.394, 7.739.485	207.577, 7.739.583	208.017, 7.737.987	208.304, 7.737.913

Figura 7: Dados horários, temporais, altimétricos, geográficos, de Umidade Relativa do Ar (UR) e Temperatura (T) coletados por ponto de análise

Fonte: BASSOS (2019).

O primeiro ponto de instalação dos sensores foi localizado em uma área de floresta estacional Semidecidual, de declividade moderada, em vertente de orientação Sul. O segundo ponto foi instalado na portaria do Parque Nacional do Caparaó (estado de Minas Gerais) em área descampada, circundada por vegetação de Floresta Ombrófila Densa Montana, apresentando declividade acentuada e orientação da vertente para Oeste; O ponto 3 foi instalado na Tronqueira, local de acampamento do Parque e onde iniciamos a trilha a pé às 8h21, no segundo dia de campo, também localizado em área de floresta Semidecidual, em declividade acentuada e com orientação da vertente para Norte; O quarto ponto foi instalado no Terreirão, ponto de referência e de acampamento de visitantes do Parque. A partir desse trecho a vegetação florestada cede lugar aos Campos de Altitude, apresentando declividade acentuada e a orientação da vertente a noroeste. O quinto ponto foi instalado na trilha, próximo à vegetação característica de Campos de Altitude e em área de declividade e orientação da vertente para norte, características correlatas ao sexto ponto. O sétimo ponto também foi instalado em trecho de trilha em declividade acentuada e orientação ao Norte; O oitavo ponto foi instalado no Pico da Bandeira às 14h01. A área é caracterizada por vegetação de Campos de Altitude, apresentando declividade acentuada

e orientação da vertente a Oeste. As formações rochosas e afloramentos caracterizaram este ponto.

Há forte influência da altitude nos resultados obtidos de umidade relativa do ar e de temperatura. A figura 8 contém os resultados obtidos referentes à UR por ponto, em relação à altitude. Interessante observar que os valores de UR mínimas absoluta e média apresentam valores proporcionalmente menores nos pontos mais elevados, enquanto os de UR máxima absoluta e média não apresentam valores tão influenciados pela diferença de altitude quanto aos valores mínimos. Contudo, valores máximos absolutos de 100% só foram registrados nos pontos 7 e 8. A disposição dos dados de umidade relativas média mínima, média, média máxima, mínima absoluta, máxima absoluta e altitude no gráfico auxilia a visualização dos dados. Fica clara a distribuição topoclimática dos fatores de umidade relativa no perfil. Nota-se que existe uma queda significativa dos dados de umidade relativa média mínima e mínima absoluta entre os pontos 2 e 3.

Outro resultado interessante observado é referente à UR média, que apresenta redução com o desenvolvimento do perfil. Verificamos a correlação no gráfico a seguir (Figura 9) e constatamos que existe um coeficiente de determinação (R^2) de 0,7413. A análise da flutuação das umidades relativas e da temperatura pelo período observado é de suma importância para compreensão da dinâmica microclimática. O gráfico apresenta a flutuação dos dados de umidade relativa por dia – que se dá em uma relação inversamente proporcional à temperatura. A amplitude de umidade relativa e a temperatura do ar no ponto 1 são relativamente baixos.

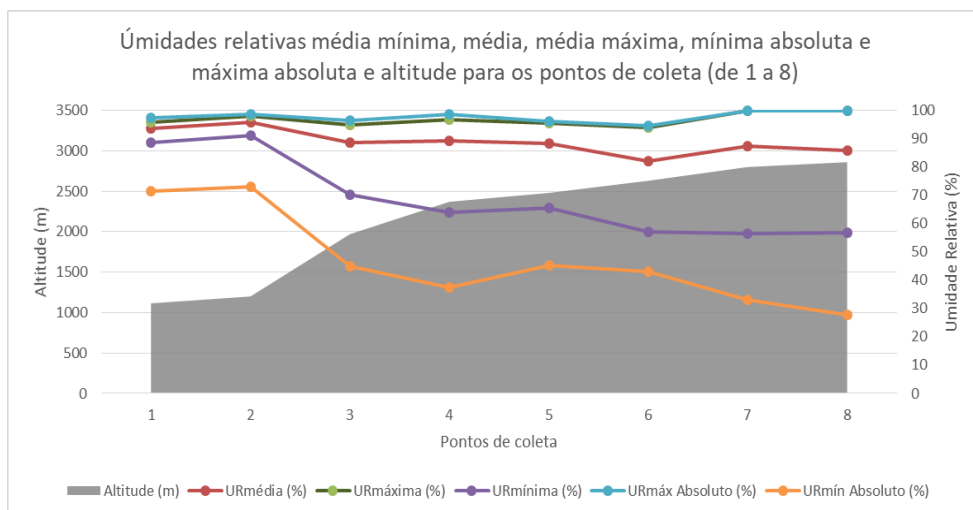



Figura 8: Gráfico de comparação da Umidade Relativa do Ar e altitude de cada ponto em análise

Fonte: BASSOS (2019).

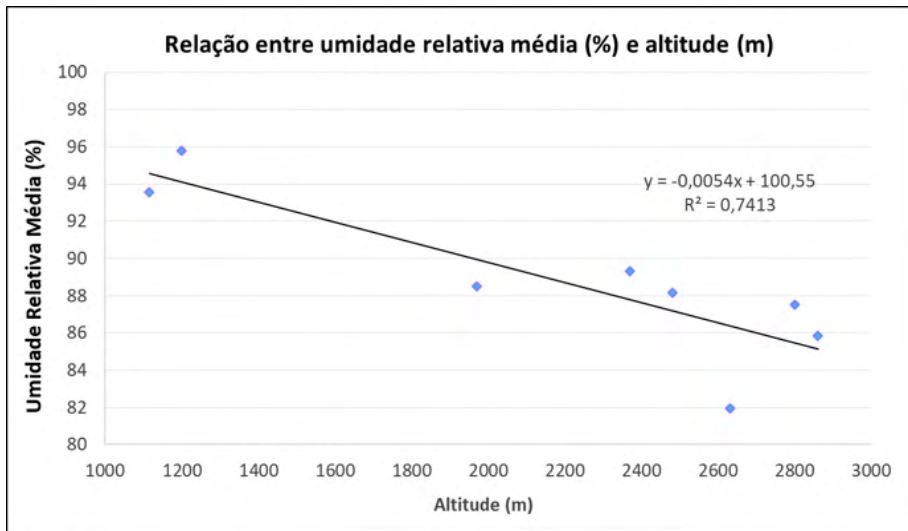



Figura 9: Relação de UR e altitude relativa (%) e altitude (m)

Fonte: BASSOS (2019).

A hipótese levantada é que o índice reflete a influência da cobertura vegetal densa no local. A evapotranspiração dos organismos vegetais que circundam o ponto de coleta um provavelmente tiveram grande influência nas taxas altas de Umidade Relativa do Ar observadas. A partir dos gráficos de comparação entre a UR e a Temperatura nos pontos 1 a 3 conseguimos notar uma consonância entre os dois valores, já que a temperatura do ar se manteve baixa e a UR alta. Isso pode ser em razão da vegetação arbórea da área. A partir do ponto 4 ao 8, identificamos maior variação entre a temperatura do ar e a umidade relativa. A Figura 10 sintetiza os dados diários da média de Umidade Relativa do Ar por ponto de coleta.

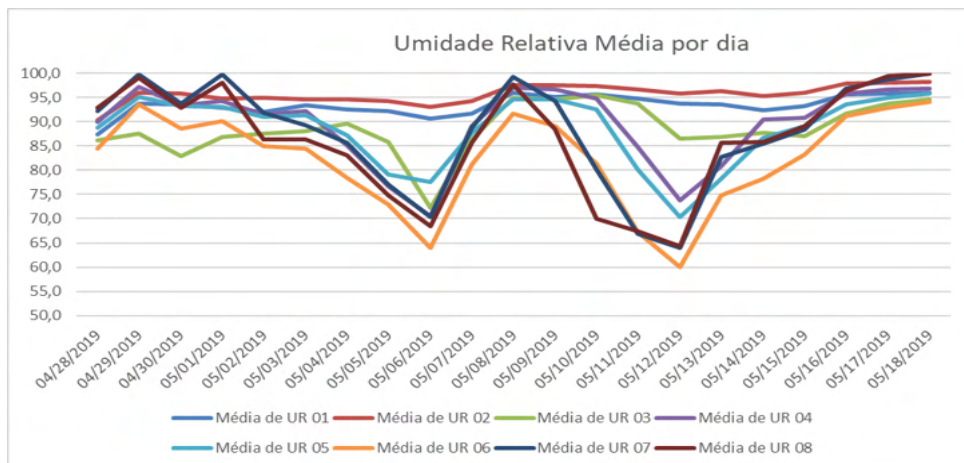



Figura 10: Variação da Média Diária de Umidade Relativa do Ar

Fonte: BASSOS (2019).

O resultado pode ser explicado em razão do avanço de uma frente de alta pressão atmosférica no dia seis de maio e sua consolidação no dia onze segundo a Carta de Pressão ao Nível do Mar (MARINHA DO BRASIL, 2019), conforme Figura 11. A ação da frente fria influiu no aumento dos índices de umidade relativa nos dias seguintes, em razão do encontro com a frente de baixa pressão, ocasionando precipitação.

Cabe ressaltar os altos índices de UR dos pontos 1 e 3 em relação aos demais. O ponto 6 apresentou o menor índice em razão do posicionamento do abrigo meteorológico a Norte, recebendo, assim, maior radiação solar, proporcionando diminuição da UR a partir das 10 horas da manhã. O ponto 2 manteve a umidade relativa constate durante o período de medição, localizado na entrada do parque, coberto pela vegetação arbórea.

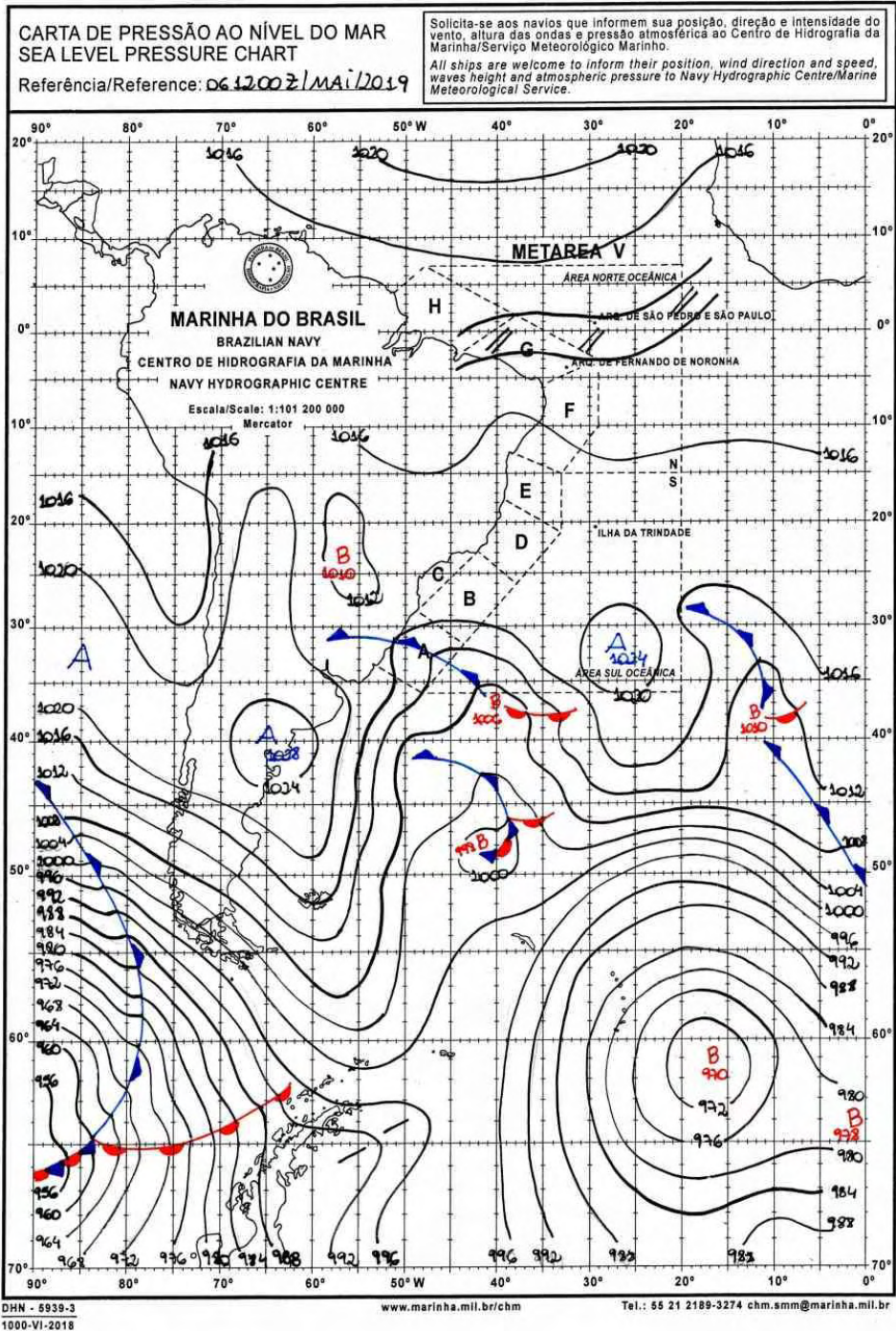



Figura 11: Carta de Pressão ao Nível do Mar de maio de 2019 especializa o avanço da zona de alta pressão.

Fonte: MARINHA DO BRASIL, 2019

A espacialização das médias de temperatura e Umidade Relativa do Ar em relação à altitude é sintetizada nos mapas a seguir (Figura 10 e Figura 11) onde percebemos a variação dos índices no Parque Nacional do Caparaó e em seu entorno.

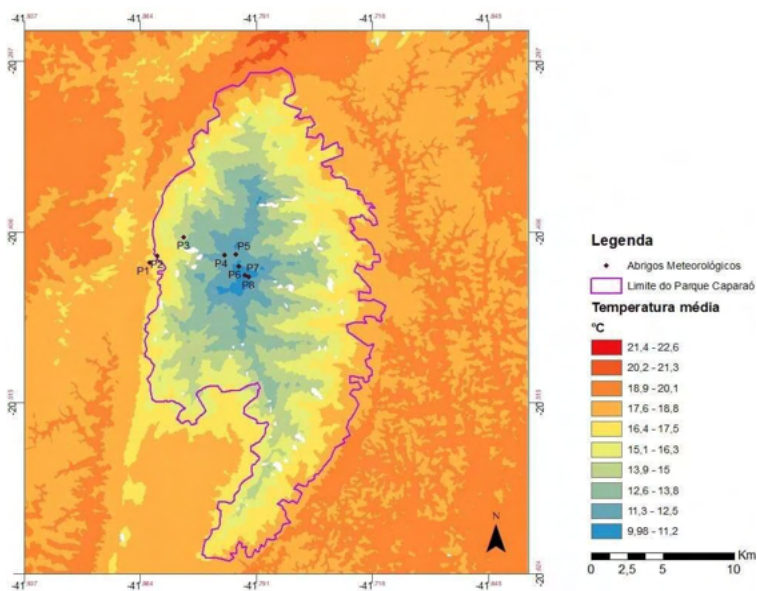



Figura 12: Mapa da Média de Temperatura (C°)

Fonte: BASSOS (2019).

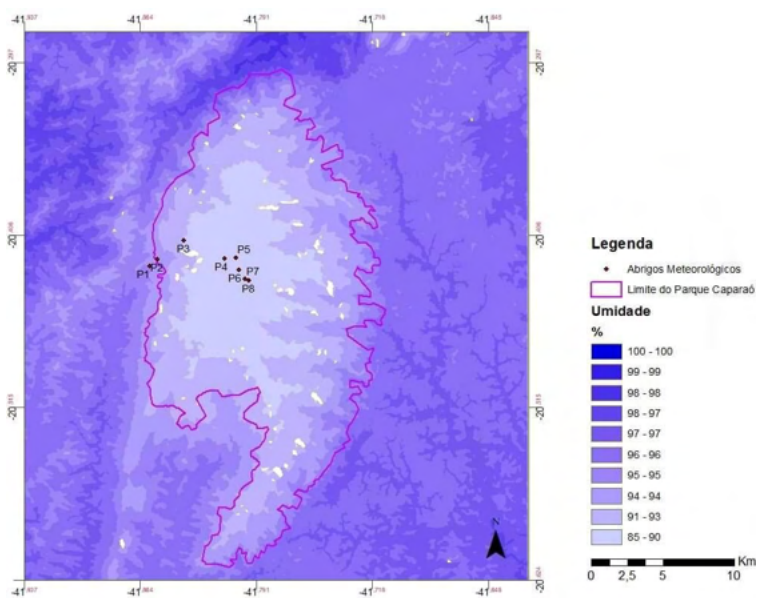



Figura 13: Mapa da Média de Umidade Relativa do Ar (%)

Fonte: BASSOS (2019).

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos em nosso trabalho de campo contribuem para a ampliação dos conhecimentos acerca das características topoclimáticas do perfil do Pico da Bandeira e traz contribuições acerca do estudo dos microclimas e topoclimas brasileiros. O relevo e a altitude são fatores fundamentais para entender os resultados encontrados, na medida em que inflem diretamente sobre a dinâmica microclimática da área de estudos, configurando topoclima local característico. A vegetação, variável em estrutura e desenvolvimento devido à altitude, constituiu fundamental influência nos resultados através da ação sinóptica em relação à umidade e a temperatura.

A ausência de uma estação meteorológica instalada no Parque Nacional do Caparaó não permite avançar em um monitoramento contínuo e análise microclimática e topoclimática da área de estudos, através da comparação e evolução sistemática das mudanças climatológicas do Parque Nacional do Caparaó e região. Meios de coleta de dados *in situ* apresentam importância significativa na continuidade de estudos na região – que configura um microclima local característico devido à ação orográfica do relevo em relação ao seu entorno.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: os domínios/ potencialidades paisagísticas**. São Paulo, Ateliê Editorial, 2012.

AYOADE, J. O**. Introdução** à **climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1996.

DE MARTONNE, E. **Problemas morfológicos do Brasil Tropical Atlântico**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro,v.5, n. 4, p. 532-550, 1943.

FARIA, A. P. **Classificação de montanhas pela altura. Revista Brasileira de Geomorfologia**. Ano 6, nº 2, p. 21-28, 2005.

GARDIM, Linniker. **Fotografias de Campo.** 2019.

HISSA, C. E., e OLIVEIRA, J. R. **O Trabalho de Campo: Reflexões Sobre a Tradição Geográfica**. Boletim Goiano de Geografia. Goiânia, 24(1), p. 31-41, 2004 (doi: 10.5216/bgg.v24i1.4131).

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL - IBDF. **Plano de Manejo para o Parque Nacional do Caparaó**. Documento Técnico nº 8. Brasília, Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, 1981.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (2017). **Alto Caparaó – Minas Gerais – MG**. In: Brasil em Síntese. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/alto-caparao/historico

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. **Plano de Manejo – Parque Nacional do Caparaó**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente/Governo Federal, 2015.

KING, L. C. **A Geomorfologia do Brasil Oriental**. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, vol. 18, p. 147-265, 1956.

LAGOS; MULLER. **Hotspot Brasileiro - Mata Atlântica**. Saúde e Ambiente em Revista, v.2, n.2, p.35-45. Duque de Caxias- Rj: julho/dezembro 2007.

MARINHA DO BRASIL. **Carta de Pressão ao Nível do Mar.** DNH - 5939-3, 1000-VI-2019. Maio, 2019.

MARQUES NETO, R.; OLIVEIRA, G. C.; DIAS, J. S**. Geossistemas em Ambientes Montanhosos: A Revelação da Paisagem na Serra do Caparaó (MG/ES)**. Raega - O Espaço Geográfico em Análise, [S.l.], v. 38, p. 269 - 290, dez. 2016. ISSN 2177-2738. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/43740>. Acesso em: 22 jun. 2019. doi:http://dx.doi.org/10.5380/raega.v38i0.43740.

PRICE, L. W. **Mountains and Man**. Berkeley/CA, University of California Press, 1991.

ROSS, J. L. S. **O relevo brasileiro no contexto da América do Sul**. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, v. 61, n.1, p. 21-58, jan/jun 2016.

STEIKE, E. T. Climatologia fácil. São Paulo, Oficina de Textos, 2012.

SUERTEGARAY, D. M. A. (2002) **Pesquisa e educação de professores**. In: PONTUSCHKA, N. N. e OLIVEIRA, A. U. (orgs.). Geografia em Perspectiva. São Paulo, Contexto. p. 109-114.

CAPÍTULO 4

CLASSIFICAÇÃO DE ANOS PADRÃO DE PLUVIOSIDADE NA REGIÃO METROPOLITANA DE SOROCABA-SP

Data de aceite: 01/12/2021
Data de submissão: 08/10/2021

Ivan Vasconcelos de Almeida Sá
Discente do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de São Carlos – *Campus* Sorocaba
São Roque – SP
http://lattes.cnpq.br/2771113750760706

Edelci Nunes da Silva
Universidade Federal de São Carlos – *Campus* Sorocaba
São Paulo – SP
http://lattes.cnpq.br/7229161630393268

RESUMO: O estudo do clima evoluiu bastante ao longo dos tempos. Na caracterização climática de uma localidade, estudar o ritmo se faz importante para conhecer a dinâmica em uma determinada escala, como também as interações resultantes dos movimentos que ocorrem na atmosfera. A caracterização destes fenômenos pode ser realizada pela técnica de Anos Padrão, onde, a partir de uma determinada variável, os anos são classificados de acordo com as semelhanças entre essas características dos atributos atmosféricos, formando grupos de anos em comum. Este trabalho tem como objetivo comparar duas técnicas diferentes para classificar anos padrão, utilizando dados da Região Metropolitana de Sorocaba. Foram coletados dados de 20 pluviômetros do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) do Estado de São Paulo, no período entre os anos de 2000 a 2015, sendo aplicadas as técnicas estatísticas de desvio padrão e quartil (*boxplot*). Os anos mais chuvosos e secos foram semelhantes com as duas técnicas, havendo maiores diferenças naqueles anos mais próximos a média. Os anos de 2009 e 2015 foram considerados chuvosos nas duas classificações, enquanto os anos de 2011 e 2014 foram considerados secos. 2007 foi um ano habitual chuvoso e 2013, habitual seco.
PALAVRAS-CHAVE: Ano Padrão; Climatologia; Pluviosidade.

CLASSIFICATION OF RAINFALL STANDARD YEARS IN THE METROPOLITAN REGION OF SOROCABA-SP

ABSTRACT: The study of climate has evolved considerably over time. In the climatic characterization of a locality, studying the rhythm is important to know the dynamics on a given scale, as well as the interactions resulting from the movements that occur in the atmosphere. The characterization of these phenomena can be performed using the Standard Years technique, where, based on a given variable, the years are classified according to the similarities between these characteristics of the atmospheric attributes, forming groups of years in common. This paper aims to compare two different techniques to classify standard years, using data from the Metropolitan Region of Sorocaba. Data were collected from 20 pluviometers of the Department of Water and Electricity (DAEE) of the State of São Paulo, in the period between the years 2000 to 2015. The statistical techniques of

standard deviation and quartile (*boxplot*) were applied. The rainiest and driest years were similar with both techniques, with greater differences in those years closer to the average. The years 2009 and 2015 were considered rainy in both classifications, while the years 2011 and 2014 were considered dry. 2007 was a usual rainy year and 2013 was a dry year.
KEYWORDS: Climatology, Rainfall, Standard Year.

1 I INTRODUÇÃO

O estudo do clima evoluiu bastante ao longo dos tempos. Sorre, em 1932, (1984 p. 32) definiu o clima como uma sucessão habitual de estados atmosféricos em uma determinada localidade, com essa definição percebe-se o clima como um fenômeno que possui ritmo, o que permitiu entender a ideia de análise rítmica, posteriormente abordada no Brasil por Monteiro (1971). A compreensão das características do clima em uma determinada localidade envolve estudar não apenas os fenômenos mais comuns, como também os episódios extremos.

Isso se mostrou necessário após os estudos tradicionais se mostrarem insuficientes, ao considerarem apenas o estado médio da atmosfera (Sorre, 2006), além de considerarem o clima como um fenômeno estático. Para Sorre, é importante registrar dados meteorológicos em sua totalidade, além de considerar todas as suas interações com os outros fatores, pois cada localidade possui suas características próprias, podendo receber diferentes influências.

Na caracterização climática de uma localidade, o estudo do ritmo se faz importante para conhecer a dinâmica em uma determinada escala, como também as interações resultantes dos movimentos que ocorrem na atmosfera. A caracterização destes fenômenos pode ser realizada pela técnica de Anos Padrão. A partir de uma determinada variável, os anos são classificados de acordo com as semelhanças entre essas características dos atributos atmosféricos, formando grupos de anos em comum, podendo selecionar um deles como ano-padrão (SILVESTRE et al 2013, p. 24).

Tavares (1976) utilizou dados de pluviosidade, considerando as médias das estações do ano no período de 1961-1970. Com isso, realizou agrupamentos, a partir do desvio de cada ano em relação à média do período. Os anos foram classificados em Secos, Normais e Chuvosos.

Um dos critérios de estabelecimento de ano-padrão é o do Quartil (*Boxplot*), onde os dados são separados em quatro partes, com 25% dos dados em cada uma, depois de estabelecidos o valor mínimo e o valor máximo da série. Galvani & Luchiari (2005) apresentam esse critério em detalhes, analisando uma série de dados pluviométricos, entre 1917-1994, do município de Piracicaba-SP.

Para definir anos padrão, Silvestre et. al (2013), apresentam diferentes técnicas estatísticas. Os critérios apresentados são da Fórmula de Sturges, Boxplot, Quantis, Desvio Padrão em relação à média e Análise de Agrupamentos. Esses critérios foram

comparados considerando os dados de Presidente Prudente, entre os anos de 1961 e 2010. De uma forma geral, os anos considerados extremos foram bastante semelhantes nestas técnicas, apesar de as diferenças encontradas na forma de classificar os dados. Algumas classificações geram resultados simétricos, mesmo que as informações não indiquem essa condição.

Armond & Sant'anna Neto (2016) analisaram os dados pluviométricos do município do Rio de Janeiro a partir dos critérios de desvio-padrão, percentil e análise de agrupamento. Os resultados dos períodos extremos foram semelhantes quando se leva em consideração todos os critérios.

Os estudos de ano-padrão podem utilizar também outros dados além da pluviosidade. Os dados de umidade relativa do ar foram utilizados por Queiroz e Steinke (2016) na bacia do rio Paranaíba, utilizando o desvio padrão como critério. Na mesma região, Queiroz (2015) utilizou dados da temperatura do ar para definir anos-padrão, considerando os valores médios e a amplitude térmica das localidades selecionadas. Neste trabalho, o autor também utilizou a técnica do desvio padrão.

A Região Metropolitana de Sorocaba (RMS) se encontra em uma área de transição climática, sendo cortada pelo Trópico de Capricórnio, estando na zona tropical e subtropical, tendo influência dos sistemas tropicais e extratropicais, tendo muita influência da ação dos sistemas de frentes (CAVALCANTI et. al, 2009).

Um estudo realizado pela Academia de Ciências do Estado de São Paulo (Aciesp), apresentado na revista da FAPESP (Marques, 2017), aponta que as regiões administrativas Macrometropolitana e de Itapetininga, que concentram os municípios da RMS, apresentam poucos trabalhos acadêmicos e poucas citações por artigo. Essa realidade também se refere aos trabalhos relacionados ao conhecimento climatológico que abordam de maneira específica a RMS. Conhecer de forma mais detalhada as características climáticas da Região de Sorocaba é relevante para a caracterização local e pode servir de base para a realização de outros estudos locais.

Este trabalho é parte de uma pesquisa[1] em andamento para identificar as características regionais do clima da Região Metropolitana de Sorocaba, a partir da análise rítmica de anos padrão selecionados. O enfoque deste trabalho é comparar duas técnicas diferentes para classificar anos padrão, utilizando dados da Região Metropolitana de Sorocaba. A partir da coleta de dados pluviométricos e, da aplicação das duas técnicas, será possível estabelecer uma classificação para o período entre 2000 e 2015, selecionado para este trabalho.

2 | METODOLOGIA

Para conseguir identificar e classificar os anos padrão na Região Metropolitana de

1 A pesquisa em questão é intitulada "Ritmo Climático da Região Metropolitana de Sorocaba"

Sorocaba foram coletados dados de 24 pluviômetros do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) do Estado de São Paulo. Destes, 20 foram utilizados no trabalho e estão situados nos municípios de: Ibiuna, Ipero, Itapetininga, Mairinque, Piedade, Pilar do Sul, Porto Feliz, Salto, São Miguel Arcanjo, Sorocaba, Tapiraí, Tatuí e Tietê.

Foram selecionados dados entre os anos de 2000 e 2015 em escala diária de cada um desses pluviômetros, sendo estas informações organizadas em totais anuais. Este período foi selecionado buscando incluir o máximo de pontos de coleta de dados possíveis, abrangendo a maior parte da região metropolitana de Sorocaba. Por isso, limitou-se até o ano de 2015. A partir de 2016, alguns dos pluviômetros selecionados deixaram de operar, além do aumento das falhas no registro dos dados em outras localidades.

Os dados estão disponíveis para consulta na página do DAEE (http://www.daee.sp.gov.br/). Posteriormente, as informações foram organizadas e compiladas em planilhas dos programas Microsoft Excel e Libreoffice Calc. Os gráficos foram produzidos utilizando programação de linguagem Python.

Com os dados devidamente organizados, foram aplicadas as técnicas estatísticas de desvio padrão e quartil (*boxplot*), buscando a classificação dos anos coletados. Com as duas técnicas estruturadas foi realizada uma comparação das informações obtidas pela análise das duas técnicas.

Nome do Posto	Município	Código
Iperó	Iperó	E4-019
Bairro Sarapuí	Tatuí	E4-026
Campo do Paiol	Tatuí	E5-062
Tietê	Tietê	E4-120
Porto Feliz	Porto Feliz	E4-118
Salto	Salto	E4-127
Eden	Sorocaba	E4-128
Dona Catarina	Mairinque	E4-043
Ibiuna	Ibiuna	E4-047
Cachoeira do Franca	Ibiuna	E4-116
Mato do Gado	Ibiuna	E4-131
Sitio Frutolândia	Piedade	E4-130
Tapiraí	Tapiraí	E4-055
Cabeça da Anta	Tapiraí	F4-021
Usina Batista	Pilar do Sul	E4-028
São Miguel Arcanjo	São Miguel Arcanjo	E4-029
Santa Cruz dos Motas	São Miguel Arcanjo	E4-134
Taquaral	São Miguel Arcanjo	F4-031
Itapetininga	Itapetininga	E5-015
São José do Bom Retiro	Itapetininga	E5-066

Tabela 01 – Postos Utilizados na Classificação dos Anos Padrão

Organizado por Ivan Sá (2020)

Nas duas técnicas, os anos foram classificados em quatro categorias: Seco, Habitual Seco, Habitual Chuvoso e Chuvoso. É importante destacar que a classificação adotada se difere das adotadas por Armond e Sant'Anna Neto (2016), Galvani e Luchiari (2005) e Silvestre et al (2013). Nas análises elaboradas por estes autores, são utilizadas cinco classes. Essa diferença se explica pela quantidade de anos que estão sendo analisados, que não tornou possível uma análise com mais categorias.

O tratamento das informações permitiu que fosse analisada a qualidade dos dados obtidos das diferentes localidades. Foi possível observar o percentual de dias em que cada um dos postos de coleta apresentou problemas e não coletou os dados dentro do período deste trabalho (2000 a 2015). Com essa informação foi possível determinar quais localidades de fato possuíam dados para serem utilizados no estudo.

A figura 1 nos mostra que os postos de coleta apresentam uma qualidade boa dos dados, com 14 das 20 localidades com qualidade acima dos 95%. Ou seja, dos 5844 dias analisados, 95% deles apresentou leituras corretamente. Seis localidades apresentam qualidade um pouco inferior, mas acima dos 80%, porém uma delas não pôde ser utilizada devido a imprecisões no decorrer dos anos.

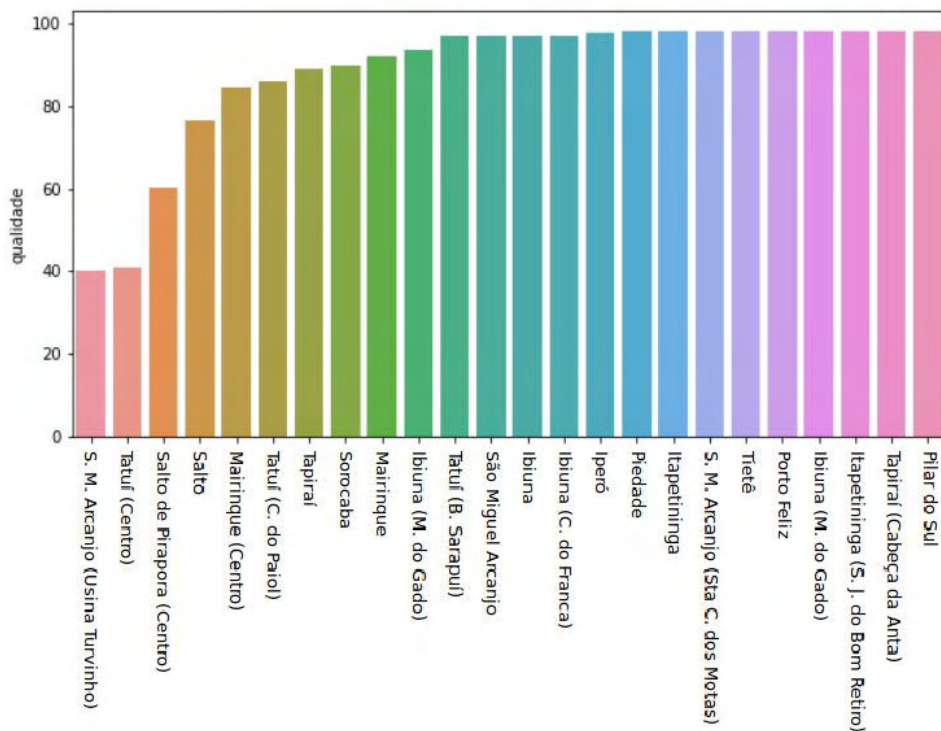



Figura 01 – Gráfico de Qualidade (%) das medições por Posto de Coleta

Organizado por Ivan Sá e Yuri Sá (2020).

Por fim, outras três localidades apresentaram muitas inconsistências nos dados, não sendo possível utilizar as suas informações. Ao todo dos 24 pluviômetros dos quais foram coletadas informações, foi possível realizar as classificações de Anos Padrão com informações de 20 equipamentos.

Nome do Posto	Município	Código
Centro	Tatuí	E4-036
Centro	Mairinque	E4-041
Salto de Pirapora	Salto de Pirapora	E4-025
Usina Turvinho	São Miguel Arcanjo	F4-001

Tabela 02 – Postos Descartados na Classificação dos Anos Padrão

Organizado por Ivan Sá (2020)

2.1 Técnica dos Quartis (boxplot)

Para utilizar a técnica dos Quartis, é necessário organizar os dados em ordem crescente ou decrescente (Galvani e Luchiari, 2005 p. 5706) e determinar a mediana destes dados, que representa o valor do meio da fila ordenada. Quando há um número ímpar de dados, o número que fica na metade da ordenação, será a mediana. Se na classificação houver um número par de registros, a mediana será obtida da média entre os dois registros que ficam no meio da ordenação. Cada quartil concentra 25% dos dados coletados.

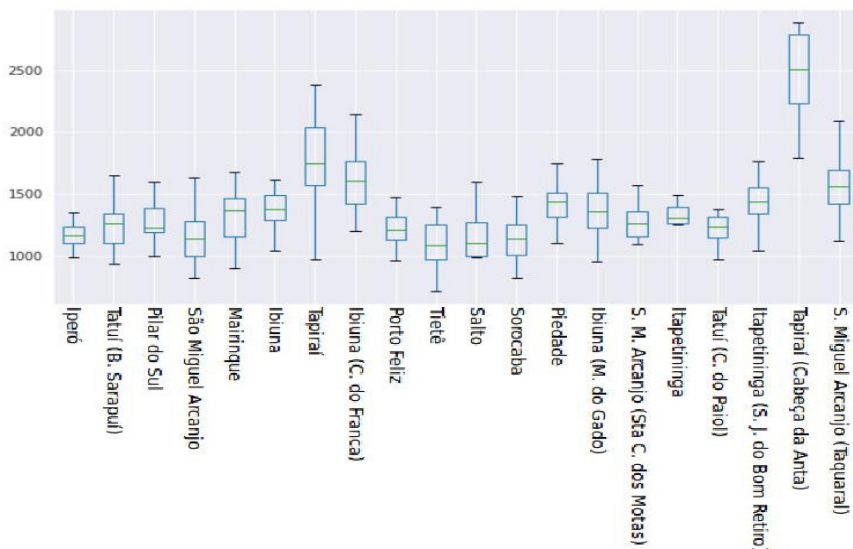



Figura 02 – Boxplot Precipitação anual 2000 a 2015 nas localidades selecionadas da Região Metropolitana de Sorocaba

Organizado por Ivan Sá e Yuri Sá (2020)

A figura 02 nos mostra o boxplot de cada uma das localidades. O espaço entre o menor valor e o primeiro quartil representa os anos considerados secos, aqueles em que menos choveram na série histórica. Entre o primeiro e o segundo quartil (que no caso é a mediana da série) representa anos secos, mas próximos ao habitual. Do espaço entre a mediana até o terceiro quartil observamos os anos considerados chuvosos, porém próximos ao habitual. E entre o terceiro quartil e o valor máximo são representados os anos considerados chuvosos, sendo aqueles que apresentaram maior pluviosidade.

2.2 Técnica do desvio padrão

O desvio padrão consiste em uma técnica onde é calculada a dispersão e distribuição dos dados ao redor da média. Ao realizar a adição ou subtração de um desvio padrão do valor da média, é possível estabelecer categorias para os dados que estão situados dentro e fora do intervalo do desvio padrão.

Para utilizar a técnica do desvio padrão, os dados são ordenados em ordem crescente e depois é tirada a média dos valores registrados em cada ano. Isso é feito em cada uma das localidades. Ao posicionar o valor da média com os dados ordenados, nem sempre ele estará na metade da série histórica. Pode acontecer de haver mais registros acima ou abaixo da média.

Com a média obtida, o próximo passo é determinar o desvio padrão da sua amostra de dados. Uma vez determinado o desvio padrão, os dados de cada localidade foram classificados nas categorias Seco, Habitual Seco, Habitual Chuvoso e Chuvoso, segundo o modelo presente na Tabela 03 a seguir

Classificação	Intervalo
Seco	X < - ½ S
Habitual Seco	- ½ S < X < M
Habitual Chuvoso	M < X < ½ S
Chuvoso	½ S < X

Tabela 03 – Classificação segundo o desvio padrão

Organizado por Ivan Sá (2020)

Nesta tabela o X seria o valor obtido em um ano do pluviômetro, o M seria a média de todos os anos daquele pluviômetro e o ½ S trata-se do desvio padrão dividido por dois desta localidade. O uso do ½ Desvio Padrão foi utilizado por Silvestre et al. (2013), Queiroz (2015) e Queiroz e Steinke (2016) em seus trabalhos. Os anos classificados como chuvoso são aqueles cujo valor é maior que a metade do desvio padrão. Ou seja, aqueles que mais se distanciam da média local.

Os anos considerados como Habitual Chuvoso são aqueles que se encontram acima da média local, porém são menores que o desvio padrão dividido por dois. Estes

anos são aqueles cujos valores estão mais próximos que a média. Já os anos Habitual Seco são aqueles que estão abaixo da média, porém acima do valor negativo da metade do desvio padrão. E os anos tratados como Seco são aqueles mais distantes da média deste pluviômetro, estando também abaixo do valor negativo da metade do desvio padrão.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando os dados são organizados, é possível observar a diferença de volume de chuva entre diferentes localidades situadas em uma mesma região metropolitana. Tomemos como exemplo o pluviômetro situado no município de Tapiraí, na região da Cabeça da Anta. No ano de 2003, houve o registro de 2913 milímetros, sendo o ano que mais choveu nesta localidade, e em 2001, o registro foi de 1836 milímetros, o ano que menos choveu. Em várias outras localidades da Região Metropolitana de Sorocaba, o ano mais chuvoso não alcançou esse volume.

Em determinadas localidades há uma grande diferença entre o ano que seria o mais chuvoso, daquele que apresentou menor precipitação. Em Mairinque, com mais de 1200 milímetros de diferença entre o ano chuvoso e o ano seco. Já em outras localidades houve uma diferença pequena entre os anos mais chuvosos e os mais secos, como em Porto Feliz, com amplitude de pouco mais de 500 milímetros entre os anos.

Esse tipo de informação ajuda a reforçar que na Região Metropolitana de Sorocaba é possível encontrar regimes pluviométricos bem diferentes entre si. O aspecto de área de transição que encontramos nesse espaço ajuda a compreender esse fato. Fatores como relevo, altimetria, vegetação e urbanização podem contribuir para essas diferenças.

3.1 Análise a partir da técnica dos Quartis (*Boxplot*)

Nessa análise foi possível identificar que os anos de 2009 e 2015 foram considerados chuvosos em praticamente todas as localidades, sendo 18 em 2009 e 17 em 2015. Os anos de 2002, 2011 e 2014 foram aqueles considerados secos na maioria das localidades. Em 2008, em nove localidades o ano foi considerado seco e em outras nove foi considerado habitual seco. Podemos ver essas informações na Figura 4.

As condições habitual chuvoso e habitual seco se fizeram presentes na maioria das localidades nos anos de 2000, 2007, 2012 e 2013. A diferença de volume de chuva entre o ano classificado como habitual chuvoso com maior volume de chuva e o ano classificado como habitual seco com menor pluviosidade na maioria das localidades ficou entre 300 e 400 milímetros anuais.

Há também os anos que apresentaram uma distribuição equilibrada de condições, uma vez que o número de localidades que consideraram o ano como chuvoso, habitual chuvoso, habitual seco e seco foi muito próximo. Esses anos foram os de 2001, 2003, 2004 e 2005.

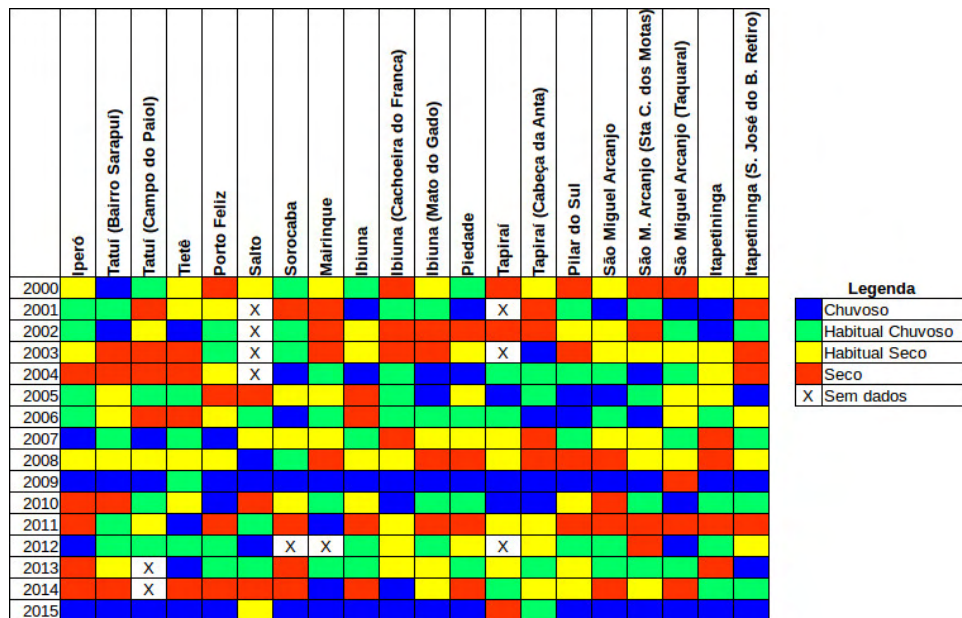



Figura 04 – Distribuição dos anos padrão nas localidades da Região Metropolitana Sorocaba selecionadas, de 2000 a 2015, segundo a técnica de Quartis (*Boxplot*)

Organizado por Ivan Sá (2020)

3.2 Análise a partir da técnica do desvio padrão

Com essa classificação, foi possível estipular a categoria de cada ano em cada localidade. Foi possível observar que em alguns pluviômetros os 16 anos analisados tiveram uma distribuição igual entre as classificações, ou seja, 4 anos em cada uma delas. Um registro comum também foi o aumento na quantidade de anos considerados chuvosos ou secos.

Em algumas localidades, não foi possível observar o registro de anos Habituais Chuvosos. Isso ocorreu devido a grande diferença entre a média pluviométrica e os volumes registrados acima do volume médio, ultrapassando a metade do desvio padrão estipulado nestas localidades.

Considerando o total de registros, foram 89 considerados chuvosos (27,81%) e 99 secos (30,94%). Somados, representam 58,75% das ocorrências. Os anos habituais chuvosos ocorreram 55 vezes (17,20%) e os habituais secos, em 66 oportunidades (20,61%), resultando em 37,81% dos registros de anos considerados habituais, sejam eles secos ou chuvosos. Ainda ocorreram ausência de dados em 11 oportunidades (3,44%).

Os anos de 2009 e 2015 foram chuvosos em praticamente todas as localidades, sendo exemplos perfeitos dessa classificação (Figura 5). Em 2001 e em 2004, em sete locais o registro foi considerado chuvoso, sendo um pouco maior que as outras classificações.

Os anos que apresentaram a maioria dos registros considerados secos foram: 2000 (10 registros), 2002 (9), 2003 (8), 2008 (11), 2011 (11) e 2014 (12).

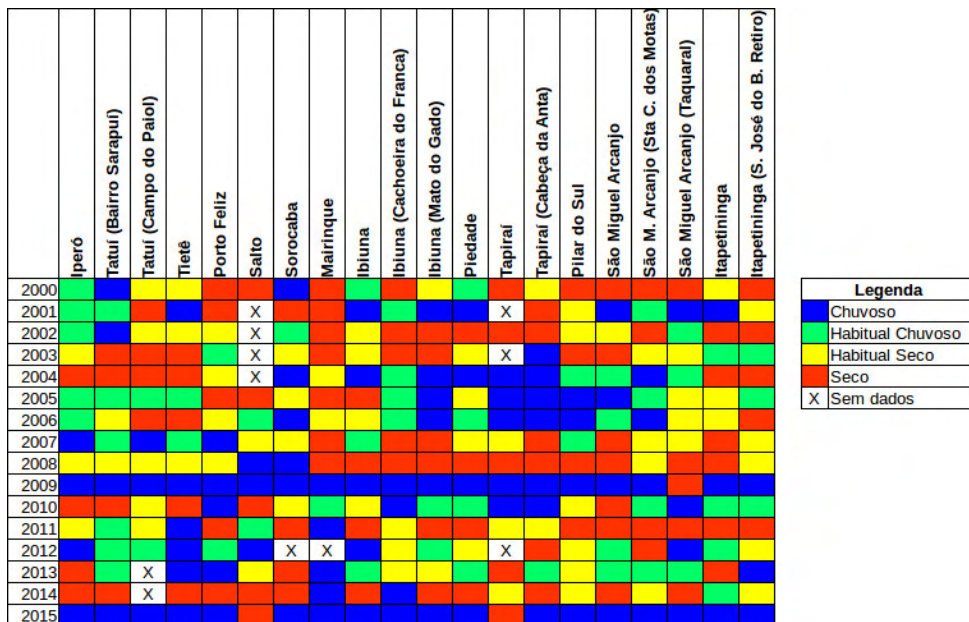



Figura 05 – Distribuição dos anos padrão nas localidades da Região Metropolitana de Sorocaba selecionadas, de 2000 a 2015, segundo a técnica do Desvio Padrão

Organizado por Ivan Sá (2020)

Os anos de 2002, 2003 e 2008 tiveram ainda um número expressivo de casos habituais secos, apenas um pouco a menos que os casos secos. Já 2007 apresentou um registro a mais de habitual seco (7) do que de seco.

Outro ponto que chama a atenção é o equilíbrio de classificações em alguns anos, em que os pluviômetros registraram as quatro classificações mais ou menos com o número igual. Destacam-se os anos de 2006, 2010 e 2012 nessa condição. E os anos de 2005 e 2013 apresentaram um equilíbrio parecido, porém com mais registros habituais úmidos.

3.3 Discutindo os Resultados

As duas técnicas apresentaram comportamento semelhante nos períodos mais chuvosos e mais secos. Os anos mais chuvosos e os mais secos foram praticamente os mesmos em ambas as análises. O mesmo não se pode dizer das faixas habituais da pluviosidade.

Em algumas localidades foi possível encontrar a mesma distribuição com as duas técnicas, porém em outras um ano habitual chuvoso no boxplot se tornou um habitual seco no desvio padrão. Esta conclusão também foi observada por Armond e Sant'anna Neto

(2016), quando compara as diferentes técnicas.

Estes autores observaram uma dinâmica de aumento das chuvas no município do Rio de Janeiro ao longo dos anos. Os primeiros anos analisados em sua maioria eram classificados como “seco” ou “tendente a seco” enquanto os últimos anos apresentaram mais condições “chuvoso” ou “tendente a chuvoso”.

Nos locais abordados neste trabalho, essa dinâmica não é tão presente. Depois de um ano chuvoso, veio um ano seco. No mesmo ano que foi seco em uma localidade, outro espaço apresentou uma condição chuvosa. Isso pode ser explicado pela área maior analisada e também com as diferentes características climáticas encontradas nesta região. Situação semelhante foi encontrada por Nascimento et al (2015), analisando uma área maior, mesmo em um período mais extenso de tempo.

O uso de dados anuais de precipitação mostra diversas características, mas a distribuição dessas chuvas no decorrer do ano não fica tão clara. No trabalho de Silva (2016), ao realizar uma análise da distribuição das chuvas na cidade de Sorocaba, entre 2002 e 2014, os meses foram classificados em cinco classes (de Super Seco a Super Chuvoso). Com esse olhar mais aprofundado, é possível identificar que o ano classificado como seco ou chuvoso não apresenta essa condição ao longo de todo o ano, com alguns meses desviando do habitual.

O ano de 2009, por exemplo, que neste artigo considerado chuvoso nas duas técnicas utilizadas, na análise de Silva (2016) identificou que alguns meses, em especial os mais secos, apresentaram maiores volumes de chuvas, enquanto os demais tiveram um volume considerado normal.

O uso de quatro classes ao invés das cinco utilizadas por Armond e Sant’Anna Neto (2016), Galvani e Luchiari (2005) e Silvestre et al (2013) não faz a análise ter maior ou menor precisão. Com uma quantidade menor de anos a serem analisados, havia uma possibilidade de em algumas localidades, na análise dos quartis, a diferença entre um ano “muito chuvoso” e um ano apenas “chuvoso”, ser de poucos milímetros. Quando consideramos a análise pelo desvio padrão, a adoção de mais classes poderia tornar ainda mais comum que as classificações mais extremas não existissem em alguns anos em determinadas localidades.

As classes deste trabalho diferem também das utilizadas por Tavares (1976), também adotadas por Schneider et al (2012) e Nascimento et al (2015) em suas discussões, uma vez que usam apenas três classes. A faixa considerada habitual nos trabalhos leva em conta os valores situados acima e abaixo da média ou da mediana dos dados. Nesta análise há um detalhamento maior ao considerar os valores acima da média ou mediana de forma diferente daqueles que estão abaixo.

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso das técnicas utilizadas neste trabalho (Quartis e Desvio Padrão) são importantes para definir anos padrão. Entretanto é necessário observar que cada uma delas apresentam características próprias, como também as duas técnicas têm algumas coisas em comum entre elas.

A técnica do boxplot permitiu dividir os anos em quatro classificações independente da diferença entre o volume de chuva de um ano para outro. Então pode ocorrer de um ano estar inserido em uma classe estando bem próximo da classe seguinte e distante do ano anterior da sua classe. Para o uso desta técnica o espaço temporal de 16 anos aparentou ser pequeno, com apenas quatro anos para cada classe.

Classificar anos padrão utilizando o desvio padrão a partir da média dos anos utilizados, pode levar a ausência de uma das classes na análise. Em algumas localidades foram poucos os anos considerados habitual chuvoso, por exemplo, e uma localidade não registrou essa condição. Em contrapartida houve um aumento das condições chuvoso e seco. O que se explica pela amplitude pluviométrica registrada em alguns locais.

Os anos em que as duas técnicas mostraram uma grande quantidade de anos chuvosos foram os anos de 2009 e 2015. Os anos de 2011 e 2014 foram considerados secos nas duas classificações. Já nos anos habituais, as duas técnicas não resultaram em resultados tão semelhantes. Na condição habitual chuvoso o ano de 2013 e 2007 no caso da condição habitual seco. Os demais anos apresentaram um equilíbrio entre as classes estabelecidas nas duas localidades, ou apresentaram diferenças entre elas.

REFERÊNCIAS

ARMOND, N. B.; SANT'ANNA NETO, J. L. Análise comparativa de técnicas estatísticas para definição de anos-padrão: o exemplo do Rio de Janeiro-RJ (1999-2010). **Anais do XVIII Encontro Nacional de Geógrafos**. São Luís: AGB, 2016.

CAVALCANTI, I. F. A. et al. **Tempo e Clima no Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463 p.

MARQUES, F. Um mapa de competências científcas: estudo mostra onde se concentram os pesquisadores e o impacto de sua produção nas 15 regiões administrativas do estado de são paulo. **Revista Fapesp**, São Paulo, n. 253, p. 32-35, mar. 2017. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/um-mapa-de-competencias-cientificas/. Acesso em: 29 mar. 2021.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise Rítmica em climatologia, problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho**. São Paulo, 1971 21 páginas

NASCIMENTO, D. T. F.; NETO, J. M. S.; NUNES,L. C. Definição dos anos-padrão para o estudo da pluviometria do Estado de Goiás e do Distrito Federal. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba, v. 6, n. 1, p. 272-290, jan./jun. 2015.

QUEIROZ, A. T. de; STEINKE, E. T. Classificação dos anos padrão de umidade relativa do ar na bacia do rio paranaíba. In: **XII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, 2016, Goiânia: p. 1933 – 1943

QUEIROZ, A. T. de. Classificação dos anos padrão de temperatura do ar na bacia do rio paranaiba. In: XI ENCONTRO NACIONAL DA ANPEGE, Presidente Prudente. **A Diversidade Da Geografia Brasileira : Escalas e Dimensões da Análise e da Ação.** Presidente Prudente, 2015. p. 7445 – 7456.

SCHNEIDER, H.; SILVA, C. A.; SANTOS, V. A. A escolha de anos padrão como base para identificação do regime das chuvas na porção centro sul de mato grosso do sul. **Revista Geonorte**, edição especial 2, v. 1, n. 5, p. 262-270, 2012.

SILVA, J. B. da. **Análise Temporal da Precipitação em Sorocaba: 2002 A 2014.** 2016. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2016.

SILVESTRE, M. R., SANT'ANNA NETO, J. L., FLORES, E. F. Critérios Estatísticos Para definir anos padrão: uma contribuição à Climatologia Geográfica. **Revista Formação**, n.20, vol 2, p. 23-53, 2013.

SORRE, M. A adaptação ao meio climático e biossocial Geografia psicológica. In MEGALE, J. F. (org.) **Max Sorre** Geografia. São Paulo: Editora Ática. 1984, pág.29-86.

SORRE, M.. Objeto e método da climatologia. **Revista do departamento de geografia**, v. 18, n. 18, p. 89-94, 2006.

TAVARES, A. C. Critérios de escolha de anos padrões para análise rítmica. **Geografia**, Rio Claro, n. 1, v. 1, p. 79-87, 1976.

CAPÍTULO 5

CONTRACARTOGRAFANDO JUNTO A COMUNIDADES TRADICIONAIS: ASPECTOS METODOLÓGICOS

Data de aceite: 01/12/2021
Data de submissão: 05/11/2021

Ícaro Cardoso Maia
Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)
Petrolina – Pernambuco
http://lattes.cnpq.br/6907960038123705

Alcindo José de Sá
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Recife – Pernambuco
http://lattes.cnpq.br/6656311800970192

RESUMO: Este trabalho discute questões associadas ao método de interpretação (visão de mundo e pressupostos filosóficos) e ao método de pesquisa (ferramentas e procedimentos) no que tange à realização de abordagens cartográficas de perspectiva social, considerando o protagonismo da comunidade desde as etapas iniciais da pesquisa, na definição dos objetivos e dos temas prioritários. Além disso, abordamos a importância de se correlacionar os conceitos de lugar e de paisagem ao conceito de território, no mapeamento das territorialidades tradicionais.
PALAVRAS-CHAVE: Cartografias, territorialidades, protagonismo social, simetria epistemológica, articulação conceitual.

COUNTER-CARTOGRAPHING WITH TRADITIONAL COMMUNITIES: METHODOLOGICAL ASPECTS

ABSTRACT: This paper discusses questions related to the method of interpretation (world view and philosophical presuppositions) and to the research method (tools and procedures) regarding the realization of cartographic approaches of social perspective, considering the protagonism of the community from the initial stages of the research, in defining the objectives and priority themes. In addition, we discuss the importance of correlating the concepts of place and landscape with the concept of territory, in the mapping of traditional territorialities.
KEYWORDS: Cartographies, territorialities, social protagonism, epistemological symmetry, conceptual articulation.

1 I INTRODUÇÃO

A cartografia tem se consolidado como ferramenta e procedimento de investigação em diversos ramos disciplinares que tratam da relação entre comunidades e seu território, como a geografia agrária, a ecologia humana, a antropologia cultural e a psicologia social. Por ingressarem nestas distintas áreas de conhecimento, os procedimentos cartográficos comuns na geografia passaram a se correlacionar com os demais elementos metodológicos próprios destas disciplinas, tais quais, os provenientes da observação e interação etnográfica, além das contribuições

da análise etnoecológica e das abordagens representacionais.

Este processo múltiplo de interações teórico-metodológicas veio enriquecendo e diversificando a cartografia, que passou a desenvolver atributos de método científico, sendo estes, ainda mais reconhecidos em ramos da psicologia do que na própria geografia. É neste sentido que optamos neste trabalho por não realizar uma fala restrita a procedimentos práticos, mas de demonstrar como o pensamento cartográfico tem nos possibilitado interconectar os principais temas atinentes à territorialidade das comunidades tradicionais.

A territorialidade, portanto, se apresenta como um conceito-chave para a ação cartográfica, uma vez que traduz as diversas relações estabelecidas entre a comunidade e o território habitado, sejam essas relações de cunho ecológico, na interação cotidiana entre as pessoas e seu ambiente biofísico, sejam as relações de cunho sociopolítico, na defesa e manutenção da posse da terra, por exemplo. Um conceito que, no contexto de uma comunidade, só pode ser compreendido ao se observar os processos territoriais em uma escala de detalhe, ou seja, uma escala onde se consiga distinguir os indivíduos e grupos sociais, seus movimentos cotidianos, suas interações com o ambiente e os próprios objetos-chave que constituem tal ambiente.

Neste sentido, a cartografia de comunidades tradicionais tende a ser uma tecelagem de conexões entre ecologia e política na escala comunitária, ou seja, entrelaçamentos cartográficos entre distintos processos de territorialização.

A discussão da relação entre questões ecológicas e processos de cunho político vem sendo construída teoricamente na área da Ecologia Política, principalmente por antropólogos que vem dando destaque aos debates da territorialidade. Uma referência muito importante nesta área é o antropólogo Paulo Elliott Little, norte-americano residente no Brasil desde 1992 e professor do departamento de Antropologia da Universidade de Brasília. Em sua obra "Ecologia política como etnografia: um guia teórico e metodológico" (LITTLE, 2006), o autor defende que

> Algumas das mais importantes transformações recentes no paradigma ecológico são a elaboração de sínteses transdisciplinares entre as ciências sociais e naturais, a proposta heurística da simetria epistemológica e o diálogo metodológico com os estudos da complexidade. Essas transformações servem como base para discutir os aportes da antropologia ao novo campo de pesquisa da ecologia política. Após a delimitação do subcampo da "etnografia dos conflitos socioambientais", as práticas específicas da etnografia multiator, que identifica e diferencia os agentes sociais e os "agentes naturais", e do uso de múltiplos níveis espaciais e temporais de análise são delineadas. (Op. cit., p.1).

Outro diálogo que consideramos basilar, além deste que nos propomos a observar entre os agentes sociais e os "agentes naturais", é o diálogo entre cultura e política, sendo ambas vistas como dimensões agregadas e sincrônicas do território. A articulação de alguns pares conceituais citados por Carneiro (2013), como "dominação e apropriação", "poder

e identidade”, “função e símbolo”, dentre outros, se constitui como mecanismo analítico eficaz para a evidenciação das conexões entre aspectos culturais e políticos nos estudos sobre territorialidades.

O território é o lócus da reprodução cultural das comunidades tradicionais, pois a cultura está inscrita nos modos de vida diversos. Por isso, a importância de pensarmos cultura e poder de forma articulada:

> O estudo da cultura está intimamente ligado ao estudo do poder. Um grupo dominante procurará impor sua própria experiência de mundo, suas próprias suposições tomadas como verdadeiras, como a objetiva e válida cultura para todas pessoas. O poder é expresso e mantido na reprodução da cultura. Isto é melhor concretizado quando é menos visível, quando as suposições culturais do grupo dominante aparecem simplesmente como senso comum. Isto, *às* vezes, é chamado de hegemonia cultural. Há, portanto, culturas dominantes e subdominantes ou alternativas, não apenas no sentido político (apesar de eu me concentrar nisso), mas também em termos de sexo, idade e etnicidade. (COSGROVE, 2002, p. 104 e 105).

Assim, pensar os processos de territorialização de comunidades tradicionais é um modo de “pensar politicamente a cultura” (PORTO-GONÇALVES, 2002, p. 168). Neste sentido, a resistência territorial se apresenta como o motor desse processo, uma vez que traduz a maneira própria das comunidades se organizarem, incluindo suas formas próprias de comunicação e agregação.

Mas a dimensão cultural também está expressa em outros aspectos dos modos de vida tradicionais. Para Leff (2009, p. 102), “a materialidade da cultura inscreve-se na racionalidade produtiva de sociedades tradicionais (...) gerando um ‘efeito mediador’ entre a produção e o meio ambiente”. Desse modo, o próprio trabalho, como relação cotidiana estabelecida entre as comunidades tradicionais e seu ambiente biofísico – base material para a reprodução de sua existência – tem uma forte essência cultural, seja na forma de fazer agricultura, de criar os animais, na forma de extrair bens úteis da vegetação nativa, dentre outras práticas carregadas de saberes transmitidos entre as gerações.

Desta maneira, a relação comunidade-meio[1] pode ser revelada a partir de estudos etnológicos, permitindo-nos a compreensão da formação do espaço que é expressa na materialidade da cultura das comunidades tradicionais.

Com base nestas compreensões, o estudo das territorialidades das comunidades tradicionais vem se tornar mais clara, independentemente da escala de aprofundamento, com o auxílio de mapas, uma vez que estes são capazes de sistematizar espacialmente os traçados da ocupação da terra, das feições da natureza e da dinâmica cotidiana, de modo

---

1 Preferimos esta expressão, ao invés de chamarmos de “relação sociedade-natureza”, pois a noção de natureza que sustentamos é sinônima de universo físico-material, onde a sociedade está inserida. Neste sentido, entendemos que esses dois conceitos não podem ser interconectados em uma ideia de complementaridade, como é o sentido atribuído por muitos autores, mas atuam como um “circuito recursivo”, posto que a natureza está na sociedade e a sociedade está na natureza, e que todas as coisas têm uma dimensão natural e uma dimensão social. Por sua vez, a expressão “relação comunidade-meio” é de nossa preferência por traduzir uma relação de complementaridade entre partes distintas, no caso, as pessoas e o meio onde estão inseridas, correspondendo concretamente aos sujeitos e objetos observados.

a possibilitar análises cruzadas entre os subtemas relacionados.

No entanto, o próprio ato de cartografar também precisa ser situado politicamente. Isto porque os mapas têm sido utilizados historicamente utilizados pelas forças hegemônicas como instrumento de conquista de fronteiras exploratórias, com a dominação de povos e a pilhagem de recursos naturais. Portanto, o que se propõe aqui é a realização do que chamamos de cartografias contra-hegemônicas, podendo ser chamadas também de Contracartografias, incluindo as diversas formas de mapeamento que vêm apoiar os sujeitos sociais que constituem resistência às dominações hegemônicas. Nossa compreensão de Contracartografias abrange um largo espectro de abordagens teórico-metodológicas, como: as oficinas de cartografias sociais, os etnomapeamentos, o acesso a bancos de dados sobre conflitos no campo, a pesquisa junto a dados de cartórios de registros de imóveis rurais, o uso de drones com participação comunitária, dentre outros.

Embora sejam diversas as possibilidades metodológicas dentro do espectro de abordagens cartográficas contra-hegemônicas, é importante salientar que ao tratarmos de povos e comunidades tradicionais, entendendo-os como grupos sociais distintos da cultura hegemônica, é preciso atentar-se à coerência de se buscar como ponto de partida para os mapeamentos, as demandas e os desejos apresentados pelas próprias comunidades, assim como de fornecer as ferramentas metodológicas citadas para que sejam apropriadas e, se preciso, adaptadas, de modo que a construção das cartografias seja feita pelos sujeitos das comunidades e para as comunidades.

2 | A CARTOGRAFIA VALORIZADA COMO MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO

O termo cartografia envolve uma multiplicidade de sentidos. Tal multiplicidade é muitas vezes desconhecida devido ao reducionismo comumente praticado, que a toma como simplesmente um conjunto de técnicas de obtenção de dados espaciais e sua disposição em mapas, ou seja, a cartografia convencional, muito conhecida no contexto do fazer geográfico. Enquanto isso, em outras áreas das ciências humanas, já vem sendo tratada como método, com abordagens próprias, baseadas no estabelecimento de conexões entre atores, processos e cenários.

Dentro desta perspectiva de cartografia como método de pesquisa, sustenta-se a percepção de que cartografar é acompanhar processos. Esta discussão traz ricas contribuições para o presente trabalho, principalmente ao construir uma visão crítica sobre a prática limitada à representação de objetos, apontando-a como uma "paixão da ciência moderna" (BARROS e KASTRUP, 2009,):

> A concepção de uma pesquisa como representação de um objeto remonta ao surgimento da ciência moderna. (...) No contexto da ciência moderna, a distinção entre sujeito e objeto existe para garantir que o saber produzido possa ser validado de modo coletivo, pela comunidade científica. (p.53-54).

Neste sentido, a proposição do método cartográfico se aproxima da pesquisa

etnográfica por lançar mão da observação participante, onde "o pesquisador mantém-se no campo em contato direto com as pessoas e seu território existencial" (Op. Cit., p.56). Essa compreensão reforça a conexão entre o ato de cartografar e o de etnografar.

Mesmo próximo da etnografia, o método cartográfico tem suas peculiaridades em relação à produção de descrições, uma vez que traz consigo uma representação diagramática dos processos, um desenho, uma disposição de traçados. Assim,

> a cartografia não visa isolar o objeto de suas articulações históricas nem de suas conexões com o mundo. Ao contrário, o objetivo da cartografia é justamente desenhar a rede de forças à qual o objeto ou fenômeno em questão se encontra conectado, dando conta de suas modulações e de seu movimento permanente. Para isso é preciso, num certo nível, se deixar levar por esse plano coletivo de forças. (Op. Cit., p.57).

Tais proposições foram pensadas como método de investigação, modo de proceder perante uma pesquisa, sendo que a discussão sobre como expressar o plano[2] coletivo de forças para o leitor, fica centrada nas narrativas, evidenciando que os diagramas podem ser traçados na própria linguagem textual, mas não faz considerações sobre a possibilidade de serem desenhados em imagens. É uma proposta construída na presente pesquisa, recorrer ao traçado imagético, uma vez que temos um apreço pelas sínteses visuais, possivelmente porque a geografia já trabalha com tal linguagem através dos mapas.

Sendo assim, a contribuição desta discussão é demonstrar que o ato de cartografar envolve a prática da construção de um plano coletivo de forças. Como destacam Escóssia e Tedesco (2009), "ao lado dos contornos estáveis que denominamos de formas, objetos ou sujeitos, coexiste o plano das forças que os produzem" (Op. Cit., p.92). As autoras complementam:

> na rede conceitual indicada, é possível apreender o coletivo longe dessa visão dicotômica sobre coletivo e indivíduo. A oposição é substituída pelo entendimento do coletivo a partir de relações estabelecidas entre dois planos - o plano das formas e o plano das forças - que produzem a realidade. Embora distintos, os dois planos não se opõem, e sim constroem entre si relações de reciprocidade que asseguram cruzamentos múltiplos (Op. Cit., p.94).

O desafio que se coloca para o método cartográfico é proceder à investigação das formas sem dissociá-las de sua dimensão processual, que consiste no plano coletivo. Esta perspectiva contribui com o estudo dos conflitos territoriais, uma vez que permite dar atenção aos diagramas de força que existem entre os atores sociais que fazem parte de determinados conflitos, de modo a considerar também neste cenário os objetos espaciais envolvidos, citando como um exemplo do contexto agrário, as reservas de minério de um dado território. Tais jogos de força é que resultam na identificação destes objetos ou formas, correspondendo ao que as autoras chamam de "coagulações", "conglomerados de

---

2 Ao optar pelo uso do termo "plano de forças" e não "campo de forças", busca-se o afastamento da tradição iniciada no século XIX (surgida na física de Maxwell e reafirmada pela psicologia da Gestalt) e que inspira as ciências naturais e as ciências humanas a pensar os fenômenos como resultantes do equilíbrio da dinâmica de forças.

vetores”.

Entendemos que esta compreensão se correlaciona com a discussão de Latour (2012, p.108-109) na Teoria Ator-Rede (*ANT – Actor Network Theory*), quando o mesmo afirma:

> Além de “determinar” e servir de “pano de fundo” para a ação humana, as coisas precisam autorizar, permitir, conceder, estimular, ensejar, sugerir. influenciar, interromper, possibilitar, proibir etc. A ANT não alega, sem base, que os objetos fazem coisas no lugar dos atores humanos: diz apenas que nenhuma ciência do social pode existir se a questão de que e quem participa da ação não for logo de início plenamente explorada, embora isso signifique descartar elementos que, a falta de termo melhor, chamaríamos de não humanos.

Assim, o método cartográfico contribui para o mapeamento das diversas conexões existentes na relação comunidade-meio, inserindo em uma mesma rede as pessoas, os recursos hídricos, recursos minerais, além de tantos outros componentes da trama territorial.

3 | MAPAS DE LUGARES E MAPAS DE PAISAGENS PARA OS ESTUDOS TERRITORIAIS

Na geografia, é possível observar mapas que retratam diferentes temas e conceitos espaciais, como exemplos a citar: os mapas regionais, capazes de expressar panoramas dos processos espaciais que ocorrem com considerável homogeneidade em escala de grande abrangência (nível de pequeno detalhamento); os mapas afetivos, que exploram as temáticas relacionadas à afinidade com o lugar; mapas de unidades de paisagem, bastante conhecidos em estudos da geografia física; e mapas de conflitos, que expressam disputas territoriais, dentre outros tantos tipos.

Considerando que as dinâmicas territoriais das comunidades de fundos de pasto se apresentam como temática central deste estudo, e que a essência política do conceito de território aqui estabelece forte conexão com as questões culturais e ecológicas, propomos uma articulação cartográfica entre dois importantes conceitos da geografia: o lugar e a paisagem. Assim, além do mapeamento dos conflitos, que apontam diretamente para a dimensão política do território, os mapas afetivos e os mapas de unidades de paisagem servirão para a espacialização das expressões identitárias e das atividades agropecuárias que desenvolvem tradicionalmente, como etapas que facilitam a posterior identificação e localização de relações de conflito capazes de ameaçar tais expressões.

O conceito de lugar possibilita uma discussão sobre os espaços afetivos, ligados à memória e à identidade dos habitantes, pois está relacionado ao sentimento de pertencimento. Tal conceito aponta para as mais diversas formas de vivência cotidiana, além das vivências do calendário tradicional, associadas por exemplo, às religiosidades, às

diversões populares, às relações de vizinhança, às histórias de vida das diversas gerações atuais, além dos antepassados e das relações próprias do tempo presente, dentre outras. Todas essas vivências são aspectos afetivos que de diferentes modos apontam para a territorialidade, uma vez que reforçam a presença da comunidade na terra, sua posse e sua relação histórica.

A construção dos mapas afetivos, embora tenha uma essência cultural, apresenta uma finalidade política, que é a de expressar uma síntese das relações de identidade territorial, que servirão para usufruto das próprias comunidades. Para sua realização, recorremos às metodologias da história oral e dos desenhos de mapas mentais, a partir de abordagens representacionais. Há de se ressaltar que durante a metodologia, tratamos de modo diferenciado as relações afetivas diretamente associadas à relação com a agropecuária e à convivência com o semiárido, uma fez que, ao mesmo tempo que fazem parte do mapeamento de lugares, contribuem com o entendimento de dinâmicas ecossistêmicas e servem de base a uma etapa posteriormente estabelecida, que consiste na identificação das unidades de paisagem.

Já a paisagem, por ser um conceito presente tanto na geografia física como na geografia humana, embora tratado em abordagens distintas, aponta para possibilidades de estabelecer diálogos entre as discussões sociais e biofísicas, principalmente se observarmos seus sentidos comuns entre as diversas correntes. Além disso, consideramos um problema epistemológico no uso dos termos “paisagem cultural” e paisagem “natural”, que têm sido construídos como tentativas de expressar respectivamente as paisagens fortemente transformadas pelo homem e as paisagens com pouca ou nenhuma intervenção humana. A paisagem é sempre fruto das relações estabelecidas entre a sociedade e seu meio, independentemente do grau de intencionalidade envolvido nas intervenções e considerando a não-intervenção como fruto possível das intencionalidades.

Considerando um enfoque da relação comunidade-meio enquanto expressão ecológica das territorialidades tradicionais, o conceito de paisagem também vem a calhar como chave teórica, uma vez que aponta para a identificação de unidades constituídas a partir de um complexo formado por vegetação, relevo, microclima, reservatórios de água, habitações, canteiros agrícolas em seu entorno, além de terreiros e outros espaços ocupados por animais de criação e animais nativos, dentre outros componentes. Neste sentido, propomos aqui um olhar sobre as unidades de paisagem como fruto de um hibridismo sociobiofísico.

A construção dos mapas de unidades de paisagem também tem uma finalidade política, uma vez que reúne as formas como a comunidade percebe e classifica seu meio, reafirmando sua íntima relação com os recursos naturais, tratados como bem-comum, além de expressar a importância destes para a reprodução de sua existência. Além das unidades de paisagem, são construídos, como forma de complementar a discussão, mapas temáticos da geografia física, como os de solos, relevos e hidrografia, além do mapeamento das

atividades econômicas familiares realizadas em convivência com o ambiente semiárido.

Desse modo, entendendo que as territorialidades tradicionais também são manifestadas pelas memórias e identidades, além das relações e percepções ecológicas (atinentes ao meio sociobiofísico), é proposto aqui a articulação conceitual lugar-paisagem-território[3], realizada teórica e metodologicamente através dos prismas cartográficos.

4 I CONCLUSÕES: PARA QUE(M) SERVE ESSA CARTOGRAFIA

Para encerrar este trabalho, há um aspecto crucial a ser considerado, que se trata das formas de participação dos sujeitos sociais pesquisados nas etapas de planejamento e execução da pesquisa.

Ao longo deste texto mencionamos a expressão “cartografia de comunidades tradicionais”, mas faz-se necessário esclarecermos aqui os sentidos que intencionamos atribuir à preposição “de”, associando-a a outras três preposições: “sobre” (assunto), “por” (coautoria) e “para” (finalidade/pertencimento). Nesse sentido, afirmar que são narrativas cartográficas das comunidades, neste trabalho, é uma forma abreviada de afirmar que tais narrativas tratam sobre as comunidades, são coproduzidas pelas comunidades e devem servir para as comunidades em seu benefício.

A decisão por trabalhar as comunidades tradicionais de fundos de pasto como assunto tem uma grande relevância política, pois está associada à sua visibilização, de modo a tornar vulnerabilidades sociais que são invisíveis a diversos setores da sociedade em emergências sociais[4]. Além disso, a visibilização da sua cultura é uma forma de valorizar os modos de vida tradicionais. Assim, considerar tais sujeitos como assunto científico é também um modo de estar atento à função social da pesquisa acadêmica.

Já no que tange à coautoria dos sujeitos dos sociais pesquisados sobre a própria pesquisa que os aborda, faz-se importante discutir os processos de protagonismo e de participação nas etapas da pesquisa. A ideia de protagonismo diz respeito a uma posição de decisão da comunidade sobre os rumos que ela própria deseja que a pesquisa tome, apontando os temas prioritários, enquanto a participação é um termo mais geral em que muitas vezes o pesquisador insere a comunidade em etapas práticas da pesquisa, após chegar com um roteiro já previamente elaborado exclusivamente pelos acadêmicos sobre os rumos e temas da investigação.

Em nossos trabalhos de campo, os primeiros encontros ocorreram a partir de reuniões conjuntas com membros de todas as comunidades envolvidas e ocorreram mediante uma apresentação que fizemos sobre a ideia de pesquisa cartográfica de cunho social e uma

3 Embora esta articulação possa remeter alguns leitores à proposição do modelo GTP (Geossistema-Território-Paisagem) feita por Georges Bertrand a partir dos anos 1990, tem fortes distinções em termos conceituais, principalmente porque nossa abordagem do território é feita na perspectiva das relações de poder e porque nossa abordagem da paisagem intrinsecamente já inclui as atividades humanas.

4 Boaventura de Sousa Santos aborda as emergências sociais como sendo as questões de grande importância para os sujeitos, que antes eram desconhecidas pelos pela sociedade de modo geral, mas que passam a ganhar sua atenção.

breve exposição sobre em que os mapas vem auxiliando outras comunidades a partir de pesquisas deste tipo. A partir deste ponto, ao longo das oficinas, os sujeitos sociais foram apresentando as temáticas que mais se aproximavam de suas diversas demandas e expectativas. Algumas ideias-chave auxiliaram a dinamização dessas atividades, como as de “sonhos[5]” e “necessidades”.

Em outros momentos, houveram sugestões de atividades previamente pensadas e formatadas por nós pesquisadores (que buscamos nos inserir durante as oficinas enquanto facilitadores), como a realização de percursos com uso de navegador de posicionamento global, quando já possuíamos relações de vínculo e confiança estabelecidos com os sujeitos pesquisados. Nesses percursos, membros de cada comunidade se inseriram como participantes imprescindíveis do processo, nos guiando pelos lugares de maior relevância para os mesmos, ressaltando assim, o perspectivismo comunitário nessas etapas da pesquisa.

Dentre as funções sociais específicas dos mapas elaborados, entendemos que existem três tipos principais: mapas que contribuem com a reafirmação da identidade territorial e do patrimônio cultural das comunidades, para usos argumentativos em processos jurídicos relacionados à delimitação legal do território; mapas que auxiliam o desmascaramento e a denúncia dos interesses de agentes sociais externos à comunidade, que sondam suas terras em busca de empreendimentos capitalistas; e por fim, mapas relacionados à organização interna da comunidade, que podem contribuir com sua articulação e capacidade de resolução de problemas entendidos pelos próprios como vulnerabilidades, embora alguns desses últimos mapas não venham a ser completamente expostos com fins de não expor as comunidades.

REFERÊNCIAS

BARROS, L., KASTRUP, V. Cartografar é acompanhar processos. In: PASSOS et. al. (orgs). **Pistas do Método da Cartografia**: pesquisa, intervenção e produção de subjetividade. Porto Alegre: Sulina, 2009. Pista 5, p.52-75.

CARNEIRO, L. **Territorialidades e Etnografia**: avanços metodológicos da análise geográfica de comunidades tradicionais. Ateliê Geográfico Goiânia-GO v. 7, n. 1 Abr. 2013, p.81-101.

COSGROVE, D. A geografia está em toda a parte: cultura e simbolismo nas paisagens humanas. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2002.

ELLIOT LITTLE, P. **Ecologia política como etnografia**: um guia teórico e metodológico. Horiz. antropol. [online]. 2006, vol.12, n.25, pp.85-103

ESCÓSSIA, L., TEDESCO, S. O coletivo de forças como plano de experiência cartográfica. In: Passos E, Kastrup V, Escossia L, organizadores. **Pistas do método da cartografia**: pesquisa intervenção e produção de subjetividade. Porto Alegre: Sulina; 2009. Pista 5, p.92-108

5 Nossa abordagem sobre os sonhos das comunidades é inspirada pelo Projeto “Futureo”, do Instituo Nacional do Semiárido, disponível no website da referida instituição.

LATOUR, B. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria do ator-rede. Salvador: EDUFBA-Edusc, 400 p., 2012.

LEFF, E. **Ecologia, Capital e Cultura**: a territorialização da racionalidade ambiental. Petrópolis: Vozes, 2009.

PORTO-GONÇALVES, C. W. Da Geografia às Geo-Grafias: Um mundo em busca de novas territorialidades. In: SADER, E.; CECEÑA, A. E. (orgs.) **La guerra infinita**: hegemonía y terror mundial. Buenos Aires: CLACSO, 2002.

CAPÍTULO 6

EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA – O CASO DE UMA ESCOLA RURAL, NOSSA SENHORA DO SOCORRO/SE

Data de aceite: 01/12/2021
Data de submissão: 29/10/2021

Jorgenaldo Calazans dos Santos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Aracaju – Sergipe
http://lattes.cnpq.br/2037519056289508

Flaviano Oliveira Fonseca
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Aracaju – Sergipe
http://lattes.cnpq.br/8077412979072649

Antenor Santos do Carmo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Aracaju – Sergipe
http://lattes.cnpq.br/5174489405633669

Thamires Cristina de Oliveira Santana
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Aracaju – Sergipe
http://lattes.cnpq.br/3290646276691942

RESUMO: Entendemos que o fluxo de vida, responsável pela definição das relações de pertença entre o ser humano e a natureza, induzindo ao cuidado e/ou à conservação do meio ambiente, passa pela formação educacional que cada sujeito recebe desde os primeiros anos de vida. Dessa forma, o sujeito é induzido a comportamentos pautados nos princípios da sustentabilidade. A partir dessa premissa, esta pesquisa teve como objetivo levantar questionamentos e discutir com a comunidade, em foco, a respeito das possíveis contribuições da educação ambiental para uma mudança positiva na ampliação das ações, como também para o estabelecimento de relações com comportamentos de seus moradores. As discussões presentes neste trabalho tiveram como base textos que dialogam com as categorias sustentabilidade e educação ambiental, além da busca por trabalhos que abordaram o processo de surgimento e desenvolvimento, tanto do Povoado Estiva quanto da Floresta Nacional do Ibura, fundamentais para a análise e compreensão da necessidade de preservação do meio ambiente. Por fim, concluiu-se que as escolas são grandes parceiras da implementação de conhecimentos na base educacional, ação que alcança, em especial, as crianças e adolescentes das comunidades onde as mesmas estão instaladas. Além das escolas, percebemos que as organizações sociais, a exemplo das cooperativas e associações comunitárias, são importantes parceiras na implementação de ações integradoras que coadunam sentimento das comunidades de pertencimento ao meio ambiente e respeito aos seus processos vitais.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental; Sustentabilidade; Unidade de conservação; Floresta Nacional do Ibura.

APPLIED ENVIRONMENTAL EDUCATION - THE CASE OF A RURAL SCHOOL, NOSSA SENHORA DO SOCORRO, SE

ABSTRACT: We understand that the flow of life, responsible for defining the relationships of belonging between human beings and nature, inducing care and/or conservation of the environment, involves the educational training that each subject receives from the first years of life. In this way, the subject is induced to behaviors based on the principles of sustainability. From this premise, this research aimed to raise questions and discuss with the community, in focus, about the possible contributions of environmental education for a positive change in the expansion of actions, as well as for the establishment of relationships with the behavior of its residents. The discussions in this work were based on texts that dialogue with the sustainability and environmental education categories, in addition to the search for works that addressed the process of emergence and development, both in the Estiva Village and in the Ibura National Forest, which are fundamental for the analysis and understanding the need to preserve the environment. Finally, it was concluded that schools are great partners in the implementation of knowledge in the educational base, an action that reaches, in particular, children and adolescents in the communities where they are located. In addition to schools, we realize that social organizations, such as cooperatives and community associations, are important partners in the implementation of integrative actions that combine the communities' feeling of belonging to the environment and respect for their vital processes.

KEYWORDS: Environmental education; Sustainability; Conservation unit; Ibura National Forest.

1 I INTRODUÇÃO

É possível perceber, na contemporaneidade, que a relação dos humanos com a natureza tem sido paradoxal. Se por um lado, alguns grupos, associações, organizações não-governamentais, educadores se movimentam em direção a uma propositura equilibrada, que implica no uso de tecnologias limpas, fontes de energias renováveis e uma educação ambiental proativa, por outro, o pensamento imediatista para gerar crescimento econômico tem imposto um modelo de desenvolvimento ao arrepio da sustentabilidade, do respeito aos recursos naturais não renováveis e frágeis. Nesse contexto, Sauvé (2002) afirma que:

> Na origem dos atuais problemas socioambientais existe essa lacuna fundamental entre o ser humano e a natureza, que é importante eliminar. É preciso reconstruir nosso sentimento de pertencer à natureza, a esse fluxo de vida de que participamos. A educação ambiental leva-nos também a explorar os estreitos vínculos existentes entre identidade, cultura e natureza, e a tomar consciência de que, por meio da natureza, reencontramos parte de nossa própria identidade humana, de nossa identidade de ser vivo entre os demais seres vivos. É importante também reconhecer os vínculos existentes entre a diversidade biológica e a cultural, e valorizar essa diversidade "biocultural" (SAUVÉ, 2002, p.1).

Com isso, ressaltamos a nossa interdependência e vital conexão com a diversidade biológica e que se expressa também em sua dimensão "biocultural", a mais genuína

expressão dessa simbiose identitária e cultural. Certamente, não é possível acreditar que, a qualquer momento, é possível ir a uma prateleira de supermercado e adquirir novos recursos naturais. A natureza clama por uma relação justa e equilibrada, devido ao seu atual estado de degradação, quiçá, ela precise de proteção para que o percentual que ainda resta possa ser preservado, em benefício da continuidade da vida no planeta.

O espaço abordado neste estudo localiza-se no município de Nossa Senhora do Socorro, mais especificamente, nos limites da comunidade do Povoado Estiva, localizada às margens da Floresta Nacional do Ibura, importante Unidade de Conservação (UC), que tem como principal função a conservação de um dos poucos resquícios de Mata Atlântica existente no estado de Sergipe.

Nesse sentido, a política de conservação dessa UC implica e fundamenta a implantação de ações sustentáveis envolvendo os moradores do seu entorno como estratégia segura e com capilaridade capaz de prover ações de conservação e o uso equilibrado da UC, em análise.

Para tanto, cremos que a partir dos fundamentos da Educação Ambiental seja possível acessar as bases teóricas da sustentabilidade, colaborando com a mudança de mentalidade, e consequentemente, a alteração das atitudes dos atores envolvidos. Nesse contexto, o que se espera é o reordenamento das ações de todos os envolvidos no processo, incentivando a comunidade a buscar soluções diante da percepção de que é necessária uma mudança na forma de interagir com a natureza.

Importa registrar as razões para a escolha do recorte empírico para a implantação do projeto. Disso, decorre que um dos critérios de escolha do campo de trabalho está diretamente relacionado à ausência de instituições de ensino na comunidade que, atualmente, só possui uma escola que oferece os primeiros anos do ensino fundamental, fato que impõe à comunidade local certa carência de infraestrutura e de equipamentos aptos a prover as condições para a população dispor de formação educacional. Dessa forma, importa direcionar um olhar proativo para esses tipos de comunidades, pois essa realidade reflete-se em outras comunidades, tornando-se um elemento característico.

Assim sendo, este trabalho pretende trazer algumas discussões e relatos a respeito das possíveis contribuições da educação ambiental como propulsora para a mudança de mentalidade, bem como para a construção positiva de novas ações e relações da referida comunidade entre si e sua interação como o meio ambiente e seu entorno enquanto moradores de comunidade rural.

É importante ressaltar que este trabalho é o resultado de estudos desenvolvidos a partir de leituras realizadas entre os integrantes que compuseram a equipe trabalho desta pesquisa formada por: um professor orientador e um coorientador, além de um aluno bolsista do curso de graduação e uma aluna voluntária do curso de pós-graduação.

Tais investigações bibliográficas basearam-se em artigos acadêmicos, teses e dissertações que dialogam com as categorias analisadas na pesquisa. Os trabalhos

previamente selecionados pelo orientador da pesquisa eram lidos e debatidos por toda a equipe, o que contribuiu para compor a fundamentação teórica, base fundamental na composição dos produtos finais da pesquisa.

Além das leituras de textos que dialogam com as categorias sustentabilidade e educação ambiental, buscou-se trabalhos que caracterizam o processo de surgimento e desenvolvimento, tanto do Povoado Estiva quanto da Floresta Nacional do Ibura, fundamentais para a análise e compreensão da necessidade de preservação do meio ambiente.

Vale ressaltar ainda que, este resumo constitui um recorte da pesquisa vinculada ao Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX), selecionada pelo EDITAL Nº. 16/2019/PROPEX/IFS. Este programa está vinculado à Pró-Reitoria de Extensão (PROPEX), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS).

A pesquisa foi concluída no ano de 2021 e originou relatórios que vem sendo publicados em eventos acadêmicos, além de compor documentos que dão base para a comunidade estudada desenvolver ações no âmbito do tema deste estudo.

2 I FLORESTA NACIONAL DO IBURA E O POVOADO ESTIVA: SEUS LIMITES

A comunidade do Povoado Estiva enquadra-se no perfil de esquecimentos e carências múltiplas encontra-se localizada entre a Floresta Nacional do Ibura (Flona Ibura) e a fábrica de cimento Itaguassu Agro Industrial S/A (Nassau), tendo como acesso a rodovia SE-090, km 1,78 à sua margem leste, conforme a figura 01.

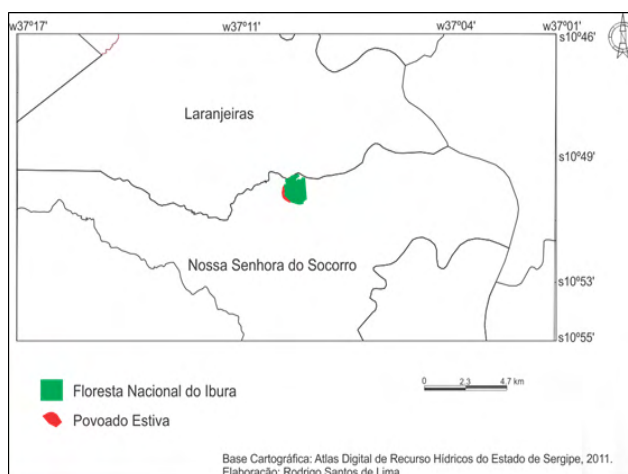



Figura 01 – Localização do Povoado Estiva e da Floresta Nacional do Ibura

Fonte: Atlas Digital de Recursos Hídricos do Estado de Sergipe, 2011.

Organização: LIMA, R. S. 2020.

A Flona Ibura foi criada pelo Decreto de 19 de setembro de 2005 com o objetivo de promover o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a manutenção de banco de germoplasma *in situ* de espécies florestais nativas, inclusive do bioma Mata Atlântica com formações de floresta estacional semidecidual nos estágios médio e avançado de regeneração, em associação com manguezal.

A estrutura da Flona Ibura advém da instalação de um Posto Zootécnico, criado em 1917, pelo poder público estadual para apoiar o desenvolvimento da pecuária do estado de Sergipe. Naquela época, edificou-se estrutura física para o desenvolvimento de pesquisas, controle de zoonoses e para sediar estação meteorológica.

Antes do Horto Florestal do Ibura se tornar Unidade de Conservação a comunidade do Povoado Estiva utilizava o espaço para o desenvolvimento de algumas atividades que garantiam a sobrevivência dos moradores, bem como o atendimento de algumas atividades de lazer, pois dentro do espaço estavam localizadas em torno de 4 piscinas que eram abastecidas da água mineral que brotava do subsolo. À época, no contexto de utilização, era possível visualizar alguns impactos advindos desses usos na floresta, conforme a figura 02. No entanto, nos dias de hoje, essas piscinas servem para a captação de água da Empresa de Abastecimento de Sergipe (DESO), que opera a distribuição de água para algumas localidades da capital.

Figura 02: Impactos na Floresta Nacional do Ibura

Autor: SANTOS, Jorgenaldo Calazans

Fonte: Trabalho de Campo, 2018

Entre os impactos possíveis observados na floresta, é possível detectar o deposito de resíduos sólidos sem tratamento, queimadas indevidas, retiradas de madeira de forma desordenada, dentre outros.

Percebemos que a ausência de ações educativas contribui para a continuidade dos problemas que impactam a Unidade de Conservação, neste sentido, a escola existente na comunidade poderia servir como centro de formação para que a comunidade pudesse lidar

de uma melhor forma com os recursos naturais existentes em seu entorno.

3 I MOLDES CONTEMPORANEOS DA SUSTENTABILIDADE

Naturalmente, a relação entre a floresta e os moradores sempre existiu, fundamentada nos usos naturais existentes no espaço da floresta, permitidos até o momento da institucionalização da Unidade de Conservação. Logo após a criação da UC, os usos desses espaços pelos moradores da comunidade foram limitados.

Assim, no entorno da Flona Ibura, encontra-se localizado o Povoado Estiva, um aglomerado populacional que abriga, aproximadamente, 700 habitantes que convivem na região, desde quando a área era uma fazenda de criação de gado. O Povoado Estiva possui infraestrutura simples, destacando os prédios da igreja católica, o posto de saúde e a associação dos moradores, conforme a figura 3.

Igreja Católica

Associação dos moradores

Unidade de Saúde

Figura 03: Infraestrutura do Povoado Estiva

Autor: SANTOS, Jorgenaldo Calazans

Fonte: Trabalho de Campo, 2018

Entendemos que todo ambiente, quando utilizado de forma cuidadosa, garante, por muito mais tempo, as suas produtividades. O uso das Unidades de Conservação, desde que pautado nos princípios da sustentabilidade, segundo as orientações dos planos de manejo, são fundamentais para garantir a sobrevivência desses espaços.

4 I EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O PROCESSO DE FORMAÇÃO ESCOLAR

Importa conceber a educação ambiental como um novo saber, o que implica [...] “renascer o pensamento utópico e a vontade de liberdade em uma nova racionalidade, na qual se fundem o rigor da razão e os excessos do desejo, a ética e o conhecimento, o pensamento racional e a sensualidade da vida” (LEFF, 2009, p.17). Com isso, os processos pedagógicos ganham contornos engajados na realidade histórica e a própria educação ambiental emerge e se funda em um novo saber que ultrapassa o conhecimento objetivo das ciências e da pedagogia tradicional.

Para Leff (2009, p.18), “O saber ambiental integra o conhecimento racional e o conhecimento sensível, os saberes e os sabores da vida [...] cria mundos de vida, constrói novas realidades e abre o curso da história para um futuro sustentável”. A partir desse contexto de sustentabilidade, entende-se que a Educação Ambiental constitui uma importante ferramenta capaz de sensibilizar as comunidades às quais se quer alcançar e propor ações voltadas para uma relação mais equilibrada com a natureza, no intuito de restaurar a relação entre a vida e o conhecimento.

Aplicando tal concepção no campo desta pesquisa, percebe-se a necessidade dos moradores do povoado Estiva em compreenderem e empreenderem, na perspectiva de cuidado para com os espaços naturais, através do uso sustentável da UC, garantindo assim, a conservação e a qualidades dos espaços em vista de si mesmos e das futuras gerações. Deve-se levar em conta que:

> O saber ambiental não é o conhecimento da biologia e da ecologia; não trata apenas do saber a respeito do ambiente, sobre as externalidades das formações teóricas centradas em seus objetos de conhecimento, mas da construção de sentidos coletivos e identidades compartilhadas que formam significações culturais diversas na perspectiva de uma complexidade emergente e de um futuro sustentável. [...] o saber ambiental constrói estratégias de reapropriação do mundo e da natureza. [...] É a negação das certezas insustentáveis e a aventura na construção de novos sentidos de ser. (LEFF, 2009, p. 21).

Nesse sentido, percebemos que a Educação Ambiental pode estabelecer e potencializar a interdependência entre o ambiente natural e o sociocultural, levando em conta os aspectos que são fundamentais para ações holísticas de valores histórico-culturais relevantes, o que envolve: o ético, o ecológico, o político, o econômico, o social e até mesmo, o tecnológico. Nesse contexto, a Educação Ambiental prima em propor ações pedagógicas capazes de imprimir o respeito à vida e ao que com ela está relacionado. (KOOFF, 1995).

Sendo assim, é necessário trazer à tona discussões a respeito do papel que cada ser humano possui na sociedade. Considerando a comunidade, em análise, nota-se que se tornam imperativas essas discussões em vista de ações planejadas e de longo alcance. Aqui, trata-se de um caso típico de uma comunidade rural que enfrenta e a carência de ações educativas. Neste ponto, o déficit educacional se impôs com gravidade e fez com que esta realidade se tornasse muito fragilizada.

Certamente, esta realidade dependerá de investimento em várias frentes de ação em vista de algum empoderamento e, assim, alinhar-se a projetos inovadores, potencialmente sustentáveis em nível local e com reflexos em dimensão global. É nesse contexto que se insere a Escola Rural do Povoado Estiva, a exemplo da figura 04.

Efetivamente, o seu funcionamento está restrito a apenas 2 (duas) salas de aula, uma biblioteca, 2 (dois) banheiros, cozinha e sala administrativa, onde a equipe técnica

e os professores são alocados. Diante desse quadro de extrema limitação, a equipe do projeto passou a dialogar e a provocar a comunidade em estudo, no sentido de pleitear junto às autoridades competentes instalações mais adequadas e que fossem capazes de acolher e responder às necessidades locais.

Entretanto, com o início da pandemia ocasionada pelo COVID-19, e a implementação de ações de biossegurança em vista do controle das infecções, os gestores determinaram o encerramento das atividades escolares no Povoado e, paradoxalmente, no ano de 2020, em um momento de crise e de dificuldades impostas pela pandemia, a comunidade perde a escola, que é transferida para a sede do município de Nossa Senhora do Socorro, fato que obriga os alunos a se deslocarem em busca de formação.

Figura 04: Escola Rural do Povoado Estiva

Autor: SANTOS, Jorgenaldo Calazans

Fonte: Trabalho de Campo, 2018

Nesse contexto, materializa-se uma ação com potencial para desarticular qualquer perspectiva que vislumbre a superação de um modelo de educação desenraizada e que separa a vida concreta, a história, os saberes, os sabores, as paisagens e o conhecimento.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos que os princípios da Educação Ambiental aplicados em diversas localidades da comunidade servem como ferramenta no processo de sensibilização dos moradores que residem em localidades onde existe a necessidade de um maior cuidado com esses ambientes naturais e que carecem de proteção.

Podemos concluir que as escolas são grandes parceiras quando da implementação de conhecimentos na base de formação de uma nova mentalidade educacional. Nesse sentido, tais ações devem alcançar, em especial, as crianças e os adolescentes que

residem em tais comunidades. Além das escolas, as organizações sociais, a exemplo das cooperativas e associações comunitárias, somam-se e tornam-se importantes parceiras na implementação de ações que trabalhem com os integrantes das comunidades.

Uma constatação importante foi a relação mantida entre os moradores do povoado com a Floresta Nacional do Ibura, uma relação muito mais consciente e de respeito à natureza. Essa mudança de comportamento reflete-se nos impactos que essa população causa na área da floresta, como o depósito dos resíduos sólidos em sua área, o destino do esgoto sanitário, a criação de animais na área da UC, a ausência da caça predatória de animais silvestres, entre outros.

Por fim, importa pontuar a transferência, no ano de 2020, da unidade escolar para a sede do município de Nossa Senhora do Socorro, certamente, isso gerará um impacto em várias dimensões e demandará novas pesquisas e projetos para avaliar, adequadamente, o que isso irá representar para o cotidiano das crianças e adolescentes, para as famílias e para a comunidade como um todo, uma vez que a mesma já integrava o universo formativo, simbólico e estruturante da vida de uma comunidade rural já com limitações muito sérias no que tange aos serviços e à assistência em geral.

REFERÊNCIAS

KOFF, E.D. A Questão Ambiental e o Estudo de Ciências- Algumas Atividades. Goiânia. Editora da UFG. Série RIDEC, 1995.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas, 1996.

LEFF, E. **Educação & Realidade:** Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. 34(3): 17-24 set/dez 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/fflav/Downloads/9515-37578-1-PB.pdf>. Acesso em 25/10/2021.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limitações. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira. **Revista de Educação Científica, Tecnológica e Ambiental da UNESCO**), v. XXVII, n. 1-2, p. 1-4, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/hn8HWBV6NQJJHmtMJrqTKBn/?lang=pt>. Acesso em 25/10/2021.

SILVA, C. E.; PINTO, J. B.; GOMES, L. J. Ecoturismo na Floresta Nacional do Ibura como potencial fomento de sociedades sustentáveis. Revista Nordestina de Ecoturismo, v. 1, n.1. ISSN: 1983-8344 - Seção: Artigos. Aracaju, 2008. p. 6-17, 2008. Disponível em: <http://www.arvore.org.br/seer/index.php/ecoturismo/article/viewPDFInterstitial/4/1> Acesso em 22/02/2012.

CAPÍTULO 7

ESTRATÉGIAS DE ASSENTAMENTOS INFORMAIS PARA A CONTRIBUIÇÃO DO USO SUSTENTÁVEL DE TERRA E NA MELHORIA DA QUALIDADE DO AMBIENTE, NO DISTRITO DE MUANZA: CASO DE ESTUDO NA SEDE DISTRITAL, ENTRE 2014 A 2019 – MOÇAMBIQUE

Data de aceite: 01/12/2021
Data de submissão: 17/09/2021

Maria Albertina Lopes da Silva Barbito
Universidade Católica de Moçambique,
Faculdade de Economia e Gestão
Beira-Moçambique
https://orcid.org/0000-0001-9137-5980

Abel Armando Nhacuirima
Universidade Católica de Moçambique,
Faculdade de Economia e Gestão
Beira-Moçambique
https://orcid.org/0000-0001-6578-9936

RESUMO: Assentamentos Informais são áreas residenciais onde os moradores não têm segurança de posse com relação à terra, que variam entre ocupações ilegais e locação informal. Esta pesquisa teve como objetivo: analisar estratégias de assentamentos informais para a contribuição do uso sustentável de terra e na melhoria da qualidade do ambiente, no distrito de Muanza: caso de estudo na sede distrital, entre 2014 a 2019. Apesar de assentamentos informais, ser uma realidade na sede distrital, os residentes dessas áreas enfrentam problemas de saneamento do meio e falta de equipamentos sociais, para fazerem face às suas necessidades quotidianas. Para o efeito, surgiu como questão norteadora: até que ponto as Estratégias de Assentamentos Informais nos bairros da Sede distrital de Muanza, podem contribuir para o uso sustentável de terra e na melhoria de qualidade do ambiente? O estudo utilizou uma abordagem qualitativa, uma Técnica de amostragem não probabilística (por conveniência). Os dados foram recolhidos por meio de entrevista semi-estruturada, observação participante, e análise documental. Os resultados indicaram, que há falta de acompanhamento na ocupação dos espaços a nível dos bairros. O desemprego e o baixo nível de escolaridade, também contribuem para a existência dos problemas de assentamentos informais na área em estudo.

PALAVRAS- CHAVE: Assentamentos; informais; saneamento; pobreza e território.

STRATEGIES FOR INFORMAL SETTLEMENTS FOR CONTRIBUTING SUSTAINABLE LAND USE AND IMPROVING QUALITY OF THE ENVIRONMENT, IN THE DISTRICT OF MUANZA: CASE STUDY AT DISTRICT HEADQUARTERS, 2014 A 2019 - MOZAMBIQUE

ABSTRACT: Informal Settlements are residential areas where the residents do not have security of tenure in relation to the land that vary between illegal occupations and informal leasing. This research aimed to: Analyze informal settlement strategies for the contribution of sustainable land use and improvement of the quality of the environment, in the district of Muanza: case study at the district headquarters, between 2014 and 2019. Despite informal settlements, being a reality at the district headquarters, residents of these areas face problems with sanitation and lack of social facilities to make their daily needs easy. For this purpose, the guiding question arises: To what

extent can the Strategies for Informal Settlements in the districts of the district headquarters of Muanza, contribute to the sustainable use of land and the improvement of the quality of the environment? The study used a qualitative approach, a non-probabilistic sampling technique (for convenience). The data were collected through semi-structured interviews, participant observation, and document analysis, the study analyzed informal settlement strategies at the district headquarters in Muanza from 2014 to 2019. The results indicated that there is a lack of monitoring in the occupation of spaces at the neighborhood level, unemployment and low level of education; also contribute to the existence of problems of informal settlements in the area under study.
KEYWORDS: Settlements, informal, sanitation, poverty and territory.

1 I CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

Segundo MINISTÉRIO DE ADMINISTRAÇÃO ESTATAL (MAE) (2005), o distrito de Muanza está localizado 126Km a norte da cidade da Beira, situando-se na zona central da Província de Sofala. Tem como limites: a Norte pelo distrito de Cheringoma, a Sul pelo distrito do Dondo, a Este é banhado pelo Oceano Índico, a Oeste confina com o distrito de Gorongosa e a Sudoeste com o distrito de Nhamatanda. E, segundo o INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE), (INE, 2017) tem a superfície total de 7.500Km^2 e uma população recenseada em 2017 de 39.259 habitantes, sendo: 19.577 Homens e 19.682 Mulheres.

De acordo com o programa das NAÇÕES UNIDAS PARA ASSENTAMENTO HUMANO (UN-HABITAT) Assentamentos Informais – são zonas residenciais onde: “moradores não têm segurança de posse com relação à terra ou moradias que habitam, com modalidades que variam entre ocupações ílegais e locação informal” (UN-HABITAT, 2015, p.1).

Para LANGA (2015), fatores de assentamentos informais são em geral o resultado das diferenças existentes entre as zonas urbanas e rurais. Tais diferenças favorecem o aumento da densidade populacional ao redor das áreas urbanas, passando a haver sobrecarga sobre os serviços básicos e infra-estruturas. Portanto, olhando pela realidade, pode-se notar, claramente, que os assentamentos informais na maior parte das vezes são responsáveis por diversos problemas ligados aos aspetos sociais e ambientais. E, que devido à má gestão do espaço urbano é importante que haja uma boa planificação do meio habitacional para acolher os diversos serviços, que podem ajudar a melhorar a qualidade de vida da população residente (LANGA, 2015). O mesmo autor avança como características dos assentamentos informais as seguintes: desordenamento ocupacional, ocupação das habitações sem espaço definido e suficiente; habitação insegura e não durável; deficiência nas vias de acesso e saneamento básico; elevada taxa de pobreza e desemprego, entre outras. A mesma fonte referiu que todos os aspectos acima mencionados existem em todos os assentamentos informais e com o mesmo grau de incidência. Mas estes são problemas, que devem ser considerados ao conceber uma estratégia de intervenção para

o melhoramento dos seus problemas.

De acordo com UN-HABITAT (2015), cerca de 01 mil milhão de pessoas vivem em assentamentos informais e irregulares no Hemisfério Sul, em particular na África Subsaariana e Sudeste Asiático. Na África Subsaariana, 2/3 da população urbana, cerca de 304 milhões de pessoas, vivem de forma precária. Entretanto, segundo o Relatório, o crescimento urbano não está sendo acompanhado pelo desenvolvimento económico, que é fundamental para criar trabalho e rendimento às famílias. A título de exemplo: as favelas do Quénia, Kibera, em Nairobi, "onde linhas de esgoto são abertas na frente das casas das pessoas e existem apenas 1.000 banheiros públicos para atender o conjunto da população de mais de 180.000 pessoas" (UN-HABITAT, 2015, p.3). UN-HABITAT (2015) afirmou ainda que, a população urbana nos países em desenvolvimento atingiu em 2010 cerca de 2,6 mil milhões de pessoas. No entanto, muitas áreas de rápida urbanização, amplas parcelas da população vivem em moradias precárias, com direitos de propriedade incertos e onde o acesso aos serviços básicos, por exemplo: água potável, saneamento do meio, electricidade e colecta de lixo - é limitado e funcionam com restrições, caso vertente na sede distrital de Muanza, onde se verifica a precariedade de moradias, vias de acesso e avarias constantes de fontes de abastecimento de água.

No DIPLOMA MINISTERIAL n° 258/2010 de 30 de dezembro, que aprova o Programa Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento Rural (PRONASAR), diz que "uma fonte com bomba manual está para servir 500 pessoas" (PRONASAR, p.62). Na área em estudo, conta apenas com uma (01) bomba de água manual em funcionamento.

Segundo a DIREÇÃO NACIONAL DE PLANEAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL (DINAPOT) referiu que o assentamento informal, na maior parte das vezes é o resultado dum prolongado processo e complexo no ajustamento das famílias, e dos indivíduos, cujas condições adversas onde os seus interesses, "muitas vezes são opostos, encontram formas de coexistência num equilíbrio precário, mas apesar de tudo, reconhecido pelas autoridades locais" (DINAPOT, 2006, p.42).

De acordo com MINISTÉRIO PARA A COORDENAÇÃO DA AÇÃO AMBIENTAL (MICOA) (2007) a Lei de Ordenamento Territorial (LOT) n°19/2007 de 18 de Julho possui os seguintes objetivos: efetuar o aproveitamento racional e sustentável dos recursos naturais; preservar o equilíbrio ambiental; promover a coesão nacional; valorizar os diversos potenciais de cada região; melhorar a qualidade de vida nas zonas rurais e urbanas, criando melhores condições de habitação e infra-estruturas dos planos urbanos, garantindo a segurança das populações indefesas às calamidades naturais.

Contudo, constata-se que, na área em estudo, a heterogeneidade de estilo de via, o que remete a complexidade na abordagem de assentamento informal, este facto afecta negativamente o código de postura do distrito. E, isso está associado à prática de fecalismo a céu aberto, remoção de marcos de betão, actividades agrícolas, falta de higiene no quintal, deposição de lixo na via pública e quintal. Estas e outras práticas comprometem o

uso sustentável e racional do espaço urbano, na sede distrital de Muanza.

2 I DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Segundo a DINAPOT (2006) devido ao crescimento não planificado das áreas precárias e periurbanas foi-se agravando a falta de instrumentos de planeamento para o uso do solo, sua execução e controlo. Como resultado, a maior parte da população urbana, caso vertente na sede do distrito, encontra-se a residir em áreas sem acesso adequado a infra-estruturas básicas e equipamento social, em unidades habitacionais precárias, sem segurança de posse da terra. Na sua maioria são subúrbios erguidos arbitrariamente, sem plano pré-concebido. Estão condenados a um dia ficarem aglutinados pela cidade. E, o seu enquadramento, num futuro plano de urbanização geral, virá a constituir sério problema, na alocação das infra-estruturas e/ou equipamentos sociais e serviços, resultante da falta de Instrumento de Ordenamento Territorial (IOT) bem definido, capaz de criar uma ocupação ordenada e que possa facilitar no futuro, o aprovisionamento dos serviços básicos. Para o efeito, o Bairro 01 de Maio da Sede distrital de Muanza, local em estudo, através da Direção Provincial de Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos (DPOHRH), beneficiou de um plano de Pormenor em 2014 com 267 talhões de 30mx40m=1200m^2, para fins habitacionais na área de expansão. E, pela fraca fiscalização do instrumento, verifica-se, atualmente, o mau uso do espaço que passa pela abertura de machambas, remoção de marcos de betão, concorrendo para um fenómeno muito comum na sede distrital, que é a ‘’ruralização do espaço urbano.”

Pergunta da pesquisa

Até que ponto as Estratégias de Assentamentos Informais no Distrito de Muanza, podem contribuir para o uso sustentável de terra e na melhoria de qualidade do ambiente, no Distrito de Muanza, na Sede Distrital, entre 2014 a 2019?

Objetivo do estudo

Analisar as Estratégias de Assentamentos Informais para a contribuição do uso sustentável de terra na melhoria da qualidade do ambiente**,** no Distrito de Muanza: Caso de estudo na sede distrital (2014 a 2019).

3 I METODOLOGIA

O estudo baseou-se no enfoque qualitativo que pode ser definido como sendo isento de dados estatístico na análise dos dados (DEMO, 1995). Este enfoque permitiu o aprofundamento dos problemas de Assentamentos Informais no local, através das informações colhidas dos residentes. Sendo assim, para garantir melhor compreensão na gestão de uso de terra na sede de Muanza. Foram usados também os métodos

interpretativos, explicativo e de estudo de caso. O método Interpretativo, que segundo GIL (2007) consiste para compreender as informações obtidas pelos participantes entrevistados, através da comunicação verbal ou não verbal entre duas pessoas/entidades. Estudo de caso por se tratar duma investigação empírica onde se estuda um fenómeno contemporâneo no contexto da vida real, "quando os limites entre o fenómeno e o contexto não estão claramente definidos" (YIN, 2001, p.32). Para o efeito, foi necessário usar as seguintes técnicas de colecta de dados: a observação participante e a entrevista.

População é o conjunto de pessoas que vivem num determinado espaço geográfico (DEMO,1995). A população em estudo foi de 7.946 habitantes que incluiu os bairros 07 de Abril, 01 de Maio, Samora Machel e 13 de Janeiro.

A amostragem é o processo usado para se determinar a amostra a ser pesquisada, cuja amostra é uma parte de elemento selecionado de uma população (LAKATOS e MARCON, 1992). Foi usada a amostragem não probabilística por conveniência, por serem selecionados os participantes com o melhor conhecimento para a realização da entrevista semiestruturada e a observação participante. Para este estudo, foi usado uma amostra de 14 participantes, que foram distribuídos em três grupos, durante as entrevistas, da seguinte forma:

1. Grupo Focal – Secretários dos 04 bairros, sendo 01 secretário de cada bairro, totalizando 4;
2. Residentes dos 04 Bairros (pessoas influentes), totalizando 08 (02 de cada bairro);
3. Técnicos da Urbanização – totalizando 02: Serviço Distrital de Planeamento e Infra-estrutura (SDPI) e Direcção Provincial de Ambiente (1 de cada Serviço).

4 I ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Pretende-se com esta sessão, fazer uma análise e interpretação dos dados obtidos sobre Estratégias de Assentamentos Informais para a contribuição do uso sustentável de terra na melhoria da qualidade do ambiente**,** no Distrito de Muanza: Caso de estudo na sede distrital (2014 a 2019).

Distribuição da população por Bairro

De acordo com o balanço do Governo distrital de Muanza 2019, a sede distrital contava com um total de 7.946 habitantes, distribuídos em quatro bairros nomeadamente: 07 de Abril – 2.562; 01 de Maio – 1.705; Samora Machel – 2.252; e 13 de Janeiro com 1.427 habitantes, como se refere na tabela 1.

Bairro	2014	2015	2016	2017	2018
7 de Abril	2.254	2.301	2.413	2.510	2.562
01 de Maio	1.359	1.412	1.501	1.603	1.705
Samora Machel	1.669	1.891	1.910	2.002	2.252
13 de Janeiro	998	1.119	1.306	1.398	1.427
Total Geral					**7.946**

Tabela 1: Número da população por Bairro

Fonte: Governo Distrital de Muanza, 2019

De acordo com os participantes entrevistados foram feitas as tabelas de validação tendo em conta as seguintes variáveis: idade; sexo e nível de escolaridade, descritas nas tabelas 2 e 3.

Faixa Etária	Feminino	Masculino	Total
31-40 anos	1	2	3
41-50 anos	0	3	3
51-60 anos	1	4	5
61 + anos	1	2	3
Total	3	11	14

Tabela 2: Distribuição dos Participantes por idade e sexo

Fonte: Autores, 2020

Para tabela 2, a idade média para ambos sexos é de 50 anos. O facto de que há mais homens do que as mulheres, dada a natureza do assunto e tabus segundo a qual a mulher não pode dar informação sem anuência do marido.

Nível Educacional	Faixa Etária	Feminino	Masculino	Total
Ensino Primário	**31-61**	**2**	**3**	**5**
Ensino Básico	**31-61**	**1**	**4**	**5**
Ensino Secundário	**31-61**	**0**	**2**	**2**
Ensino Superior	**31-61**	**0**	**2**	**2**
		3	**11**	**14**

Tabela 3: Distribuição dos Participantes por nível educacional

Fonte: Autores, 2020

Na Tabela 3 verifica-se que estes participantes têm um nível educacional que vai de nível primário ao superior, o último faz referência aos técnicos da urbanização envolvidos nesse processo.

De acordo com as perguntas feitas aos participantes dos três grupos durante as entrevistas, segue-se a tabela 4, que apresenta as respostas das perguntas sobre

estratégias de assentamentos informais para o melhoramento de uso de terra na sede distrital entre 2014 a 2019.

Perguntas da entrevista	Respostas dos participantes do 1° grupo focal
1. Quais foram as estratégias de Assentamentos Informais para a melhoria dos recursos naturais na sede distrital de Muanza (2014-2019)?	· ″Criação de emprego e auto-emprego, na sede distrital de Muanza, para que os residentes dos bairros tenham fonte de rendimento”. · “O Governo deve ajudar as famílias mais carenciadas na componente de material de construção″. · “Ajudar a legalizar os talhões das famílias pobres residentes na sede distrital″. · ″A criação de novas áreas para habitação iria aliviar a sobrecarga dos recursos naturais nos centros dos bairros”. · ″Os técnicos de urbanização, na criação de novas áreas devem envolver os secretários dos bairros, na identificação de áreas livres para evitar conflitos de terras”. · ″Criação de áreas de protecção ambiental e Reservas do estado para acomodar futuros interesses de terra″.
2. Quais foram os impactos sócio - ambientais dos assentamentos informais na sede distrital de Muanza (2014-2019)?	· “Deficientes serviços sociais; vias de acesso que variam de 0,5 a 1,5metros de largura, fontes de água avariadas”. · “Os sanitários públicos dos 04 bairros todos encontram-se avariados″. · “Das 04 bombas manuais existentes apenas uma (01) do bairro 07 de Abril é que se encontra em funcionamento e o governo mostra-se impotente na resolução desse problema”. · ″Na sede distrital os residentes circulam usando motociclos (chopelas) e velocípede (Bicicletas) “. · “O sistema de recolha de lixo nos bairros não funciona, com agravante, na compra de Credilec os residentes pagam a taxa de lixo, este ponto, tem sido uma grande reclamação no seio dos residentes dos bairros da sede distrital″. · “Ocupação desordenadas que provoca deficiente drenagem e erosão nas vias de acessos″.
3. De que forma os assentamentos informais afectaram a postura urbana (2014-2019)?	· “Os residentes conservam muita mata nos seus quintais, não possui aterros sanitários, existem machambas nos talhões demarcados, alguns chefes de dez casas fazem atribuições sem consentimento dos secretários dos bairros e SDPI”. · “Remoção de marcos de betão”.
Perguntas das entrevistas	**Respostas dos participantes do 2° grupo (Reidentes dos 04 Bairros)**
1. Quais foram as estratégias de Assentamentos Informais para a melhoria dos recursos naturais na sede distrital de Muanza (2014-2019)?	· “Envolvimento dos residentes dos bairros na identificação de novas áreas para parcelamento, com vista a evitar conflitos de terras, porque existe muitas famílias que praticam actividades agrícolas em grandes áreas e outras abandonadas”. · “ Criação de posto de trabalho e pequenos projectos na sede distrital, como forma de melhorar as condições das famílias, mas a sede do distrito o maior empregador é o estado e não consegue absorver toda mão-de-obra existente”. · “Nos talhões demarcados na área de expansão foram abertas algumas vias de acesso e poços de água para garantir que as pessoas adiram os talhões e encontre condições para colocar as moradias. Mas pelo contrário verifica-se pouca aderência”. · ″Criação de Reservas do estado para acomodar futuros interesses de terra”. · “Foram atribuídos os DUAT’s as famílias carenciadas para garantir a posse de terra″.

2. Quais foram os impactos sócio - ambientais dos assentamentos informais na sede distrital de Muanza (2014-2019)?	· “Na sede distrital de Muanza, possui 4 rede de telefonias que facilita os residentes a comunicar com outros cantos do distrito″. · “Por mais que tenham maior número de casas precárias os participantes testemunham que, algumas casas possuem a correntes eléctrica e devido a deficientes vias de acesso muitas casas não possui energia e enfrentam muitas dificuldades de acessibilidade e recorrem a motociclos e velocípedes para transporte de pessoas e bens″. · “Em 4 fonte de água existente na sede distrital, apenas 01 (bairro 07 de Abril) é que se encontra em funcionamento e muitas famílias recorrem a poços tradicionais, e o governo não consegue resolver este problema e vêem arrastando a mais de 4 anos″. · “os residentes da sede distrital pagam taxa de lixo, mas não existe serviço de gestão de resíduos sólidos, como resultado pode-se ver o lixo amontoados nas vias e nos mercados ”. · ″Algumas famílias não possuem latrinas, recorrendo o afecalismo a céu aberto e abertura de machambas”. · ″A sede distrital de Muanza, possui 03 bombas manuais e um sistema de abastecimento de água, destas apenas uma (01) é que se encontra em funcionamento, para 7946 habitantes e 1 balneário público para igual número de habitantes″.
3. De que forma os assentamentos informais afectaram a postura urbana (2014-2019)?	· ″Existem muitos talhões abanados e não limpados”; · “Falta de aterros sanitários, charcos e construção de casas nas linhas de água″. · ″Ocupação desordenado”. · ″Remoção de marcos de betão”
Perguntas das entrevistas	**Respostas dos participantes do 3° grupo (Técnicos de Urbanização)**
1. Quais foram as estratégias de Assentamentos Informais para a melhoria dos recursos naturais na sede distrital de Muanza (2014-2019)?	· ″Envolvimento das comunidades locais na elaboração dos planos de parcelamento, para evitar os conflitos de terra e dentro dos bairros”; · ″O governo tem promovido o emprego e autoemprego no seio dos residentes da sede distrital, como forma de aumentar a renda familiar e melhorar as condições de vida (Ex: projetos de PASP e INAS), onde algumas famílias carenciadas foram envolvidas ”. · Criação de áreas de proteção ambiental e Reservas do estado para acomodar futuros interesses de terra”. · “De 2014 a 2028 foram criados em 4 bairros, zonas de proteção ambiental, onde são fiscalizados de forma rigorosa, com envolvimento dos secretários dos bairros”. · “O Governo possui na área de expansão do bairro 1 de Maio talhões infra - estruturados”.
2. Quais foram os impactos sócio - ambientais dos assentamentos informais na sede distrital de Muanza (2014-2019)?	· “A maioria da população é de baixa renda e aliada à forma de ocupação do espaço físico e a degradação das vias de acesso, problema este que o governo ainda não resolveu, estes fatores, dificultam em grande medida a provisão de serviços básicos, como sistema de recolha e seleção de resíduos sólidos, fraco sistema de drenagem entre outros aspetos que põem em causa a qualidade de vida, por esta possuir pouca capacidade de resposta aos problemas sócio – ambientais”. · ″A deposição do lixo de forma espontâneo, lavagem de roupas, utensílios domésticos próximo a fonte de água (poço) e afecalismo a céu aberto, esta prática propicia o surgimento de microrganismos que contaminam as águas, por via de infiltração e escoamento superficial de sedimentos até ao fundo do poço”. · “A sede distrital de Muanza, possui 03 bombas manuais e um sistema de abastecimento de água, destas apenas uma (01) é que se encontra em funcionamento, para 7946 habitantes e 1 balneário público para igual número de habitantes″.

3. De que forma os assentamentos informais afetaram a postura urbana (2014-2019do)?	· ″Olhando para, o artigo 02 do código de postura urbana, os participantes referem o seguinte: os proprietários ou detentores de terrenos situados nas áreas suburbanas e urbanas da Sede são obrigados a conservá-los limpos, capinados e aterrados e drenados os charcos fossos, covas que neles existam de modo a impedir a estagnação de água”. · “Artigo 6, refere – que nos quintais, jardins, pátios ou terrenos que circundam as habitações é proibido queimar, enterrar ou conservar lixo, dejetos ou detritos de qualquer espécie, salvo quando destinadas as adubações, sejam conservados em depósitos devidamente protegidos, contra a emanação de mau cheiro e proliferação de moscas e outros insetos. Portanto, as orientações citadas no artigo 02 e 06, do código de postura, não foram cumpridas na área em estudo, afetando assim, a qualidade do ambiente urbano″.

Tabela 4: Apresentação das respostas dos participantes durante as entrevistas

Fonte: Autores, 2020

Discussão dos Dados

De acordo com alínea b) do artigo 4 da Lei de Ordenamento Territorial (LOT) nº 19/2007 de 18 de Julho, que se refere à importância da participação dos cidadãos locais através do acesso à informação e sua intervenção na revisão dos instrumentos de ordenamento territorial, verifica-se que nos dados da tabela 4, os participantes defendem *“o envolvimento das comunidades locais, nos Planos de melhoramento.”*

No que diz respeito ao Impacto Sócio - Ambiental do assentamento informal, que segundo LANGA (2015), os assentamentos informais na maior parte das vezes são responsáveis por vários problemas ligados aos aspetos Sócio – Ambientais, vai ao encontro do pensamento dos participantes entrevistados ao apontarem vários problemas de índole sócio - ambiental, ligados à contaminação da água, vias de acesso o que dificulta a alocação de infraestruturas sociais, com um deficiente *“serviço de gestão de resíduos sólidos”,* remoção de cobertura vegetal e insuficiência de balneários públicos.

Mas também ficou claro que, na sede distrital de Muanza, o crescimento urbano não está a ser acompanhado pelo desenvolvimento económico do distrito. A mesma ideia é comungada pelo UN-HABITAT, quando compara as características dos Assentamentos Informais, serem iguais na África Subsariana, a título de exemplo de existirem “apenas 1.000 banheiros públicos para atender o conjunto da população de mais de 180.000 pessoas” (UN-HABITAT, 2015, p.3). Enquanto na área em estudo, apenas existe *“um 01 banheiro público para igual número de habitantes”,* isto é para atender 7.946 habitantes.

Os aspetos que afetam a postura urbana na sede distrital de Muanza, de acordo com o código de Postura do distrito e à luz dos artigos 02 e 06, defendem o seguinte: “os proprietários ou detentores de terrenos situados nas áreas suburbanas e urbanas da Sede são obrigados a conservá-los limpos, capinados e aterrados e drenados os charcos fossos, covas que neles existam de modo a impedir a estagnação de águas de qualquer natureza

ou proveniência". Em contrapartida com base na tabela 04, os participantes apresentam os seguintes aspectos: *"talhões abandonados e não limpos," "ocupação desordenada," "remoção de marcos de betão" entre outros.*

5 I CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conclusões

De acordo com os dados recolhidos na área em estudo, chegou-se às seguintes conclusões: as comunidades locais da sede distrital não participam de forma efectiva no processo de elaboração dos Instrumentos de Ordenamento Territorial (IOT), mas deveriam participar para evitarem conflitos de terra; há fraca promoção de emprego e auto – emprego para melhoria da renda das famílias, melhorando assim as suas condições de vida, no acesso aos serviços básicos; é importante a criação de zonas de expansão com talhões sempre disponíveis, com algumas infraestruturas básicas; e, existe falta de áreas de reservas do estado para acomodar futuras instalações. Estas seriam estratégias vitais para o melhoramento do Assentamento Informal na sede distrital de Muanza.

No que tange, aos Impactos Sócio - Ambiental do assentamento informal, o estudo conclui que, ocorrem dois tipos de impactos, sendo o social caracterizado pela acessibilidade deficitária; contaminação de doenças de vinculação hídrica e falta de serviços sociais. E, o ambientais pelo deficiente saneamento do meio; deficiente sistema de gestão de lixo; alteração da paisagem natural e da qualidade do ar. Contudo, o estudo constatou algumas práticas que afectam o código de postura urbana, como: talhões abandonados, ocupação desordenada, falta de aterro sanitário, remoção de marco de Betão e abertura de machambas nos talhões demarcados. Diante destes elementos chegou-se também à conclusão, que na área em estudo, os residentes não cumprem com as normas previstas no código de postura do distrito. Constatou-se ainda que, de 2014 a 2019, o Governo conseguiu resolver problemas como corrente eléctrica e rede de telefonia móvel tendo sido mobilizado 3 operadores móveis (Vodacom; Movitel e T-Mcel), para além das Telecomunicações de Moçambique (TDM) que está há mais de 20 anos a funcionar. Mas, ainda persistem problemas ligados ao abastecimento de água que até 2020 funcionava apenas uma (01) bomba de água para 7946 habitantes; vias de acessos; recolha de resíduos sólidos e balneários públicos que até à data apenas funciona um (01) para igual número de habitantes.

Recomendações

Contudo, reconhecendo que o campo de estudo de assentamentos informais para a contribuição do uso sustentavel de terra, e na melhoria da qualidade do ambiente é bastante amplo, que não vai esgotar todas as preocupações neste estudo, mas recomenda-se que seja promovida a planificação participativa na elaboração dos instrumentos de

ordenamento do território assim como o emprego e autoemprego, como forma de aliviar a pobreza urbana.

REFERÊNCIAS

DEMO, Pedro. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. 3ª ed. Revista e Ampliada. São Paulo, Brasil: Atlas, 1995. pp. 37-53. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr540368_8017

DIPLOMA MINISTERIAL. n.º 258/2010 de 30 de Dezembro. **Programa Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento Rural** (PRONASAR). Maputo, Moçambique: Impressa Nacional. Disponível em: www.org.Lei de águas_1991.pdf

DIRECÇÃO NACIONAL PLANEAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL (DINAPOT). **Moçambique, Melhoramento dos Assentamentos Informais, Análise da Situação & Proposta de Estratégias de Intervenção.** Maputo, Moçambique: DINAPOT, 2006. pp.15-42. Texto Inedito.

.

GIL, António Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 4ª ed. São Paulo, Brasil: Atlas, 2007. pp. 35-36.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). **Recenseamento geral da População e habitação.** Maputo, Moçambique: INE, 2017.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia de trabalho científico.** 4ª ed. São Paulo, Brasil: Atlas S.A, 1992.

LANGA, Rafael Ezequiel. Impacto sócio - Ambiental dos Assentamentos Informais, Caso do 5º Bairro Município de Chokwe. **Academia.** Califórnia, San Francisco e CA. Estados Unidos da América, 2015.

MINISTÉRIO PARA A COORDENAÇÃO DA AÇÃO AMBIENTAL (MICOA). Lei nº 19/2007**. Lei de Ordenamento Territorial**. Maputo, Moçambique. pp. 25-28, 18 de Julho 2007

MINISTÉRIO DE ADMINISTRAÇÃO ESTATAL (MAE). **Perfil distrital de Muanza.** Maputo, Moçambique, 2005. Disponível em: http://www.ine.gov.mz/estatisticas/estatisticas-territorias-distritais/sofala/novembro-de-2012/distrito-de-muanza.pdf/view

NAÇÕES UNIDAS PARA ASSENTAMENTOS HUMANOS (UN-Habitat). **Desafio de Assentamentos Informais no Mundo.** 2015. Disponível em: https://wricidades.org/notic%AAs-desafios-para-habita%

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre, Brasil: Bookman, 2001.

CAPÍTULO 8

O MOVIMENTO INTERESTADUAL DE MULHERES QUEBRADEIRAS DE COCO BABAÇU: DESAFIOS E LUTAS PELO ACESSO AOS RECURSOS NATURAIS DO TERRITÓRIO

Data de aceite: 01/12/2021

Gilson de Araújo Silva
Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT
Araguaína - TO
http://lattes.cnpq.br/0148686842272684

Talita Maria Machado Freitas
Disciplina de Movimentos Sociais, Programa de Pós-Graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT
Araguaína - TO
http://lattes.cnpq.br/2384152149810316

RESUMO: O Movimento Interestadual das Quebradeiras de Coco Babaçu (MIQCB) é um movimento ligado às comunidades tradicionais de quebradeiras de coco babaçu, com atuação em quatro Estados: Tocantins, Maranhão, Piauí e Pará. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar quais os desafios e lutas das mulheres quebradeiras ao acesso dos recursos naturais, identificando o papel do MIQCB neste processo, bem como sua importância para a produção de alimentos, geração de renda e conservação. As quebradeiras enfrentam dupla jornada de trabalho, em casa e na produção, muitas vezes são negados acessos ao coco babaçu, além da não valorização do trabalho e da produção, principalmente pelo poder público.

PALAVRAS-CHAVE: Conservação da biodiversidade; comunidades tradicionais; Movimento Social.

THE INTERSTATE MOVEMENT OF WOMEM BREAKERS COCONUT BABAÇU: CHALLENGS AND STRUGGLES FOR ACESS TO THE TERRITORY´S NATURAL RESOURCES

ABSTRACT: The Interstate Movement of Babaçu Coconut Breakers (MIQCB) is a movement linked to the traditional communities of babaçu coconut breakers, operating in four states: Tocantins, Maranhão, Piauí and Pará. struggles of women breakers to access natural resources, identifying the role of MIQCB in this process, as well as its importance for food production, income generation and conservation. The women breakers face double work shifts, at home and in production, are often denied access to the babassu coconut, in addition to the lack of value for work and production, mainly by the public authorities.

KEYWORDS: Biodiversity conservation; traditional communities; Social movement.

1 I INTRODUÇÃO

Parte da diversidade da região Norte do Brasil é atribuída a existência de inúmeras comunidades tradicionais, entre as quais estão incluídas as extrativistas, as ribeirinhas, as indígenas e as quilombolas, que manejam a vegetação e acumulam conhecimentos e saberes. Entre as extrativistas destacam-se as quebradeiras de coco babaçu dada sua

importância histórica, ambiental, econômica, social, política e cultural. A extração deste coco, hoje, representa a principal fonte de renda de mais de 300.000 mil famílias na região dos babaçuais (MATOS; SHIRAISHI; RAMOS, 2015).

De acordo com Pacheco (2009) as mulheres do campo representam cerca de 1,25 milhões no mundo, cujo conhecimentos e trabalhos são fundamentais para a manutenção dos sistemas alimentares, principalmente em países em desenvolvimento e na América Latina e Caribe, as mulheres são responsáveis por 45% da produção de alimentos, apesar disso, compõem a maior parte de pessoas que vivem na linha de pobreza e sujeitas a insegurança alimentar. No Brasil, as mulheres representam 47,8% da população residente no meio rural.

Assim, o Movimento Interestadual das Quebradeiras de Coco Babaçu (MIQCB) assume papel estratégico na luta e desafios das mulheres por acesso aos recursos naturais do território. O MIQCB atua há 25 (vinte e cinco) anos no processo de fortalecimento/ criação das organizações coletivas da agricultura familiar, produção de alimentos, geração de renda e conservação ambiental, assumindo o papel de 'guardiães da floresta', disponibilizando e armazenando sementes crioulas, rizomas, tubérculos e conservando espécies vegetais do Cerrado que aos poucos desaparecem da paisagem do bioma, devido à escalada de expansão do agronegócio, principalmente na região onde está inserido o projeto MATOPIBA[1] (ANTUNES, 2006).

As "guardiães da floresta", como as mulheres ficaram conhecidas, atuam nas lutas encampadas pelo MIQCB, na defesa e proteção dos babaçuais, palmeira típica do Cerrado e de áreas de transição amazônica, que se adapta em condições adversas, regenerando solo, água, biodiversidade e ar. Sua exploração pelas quebradeiras de coco é de base agroecológica, porém os babaçuais vêm sofrendo ação predatória do poder político e econômico da pecuária, dos madeireiros, da mineração, da sojicultora, da biopirataria e dos especuladores da terra (ANTUNES, 2006).

Ressalta-se a importância da força e do desejo das mulheres quebradeiras em conquistar seus direitos e o reconhecimento do seu trabalho, pois seu modo vida está intrinsecamente ligado ao babaçu e aos vários produtos que podem ser extraídos desta palmeira. Este movimento social criado pelas mulheres da região ecológica dos babaçuais, chamado Movimento Interestadual das Quebradeiras de Coco Babaçu emerge como uma organização que representa os interesses sociais, políticos e econômicos deste grupo, dando a estas mulheres a possibilidade de serem vistas e reconhecidas, além da produção de alimentos e preservação do bioma Cerrado (MIQCB, 2020).

Diante do contexto, o objetivo deste artigo foi historicizar o papel do Movimento Interestadual das Quebradeiras de Coco Babaçu no processo de luta das mulheres quebradeiras, apresentando um levantamento dos desafios destas comunidades para

1 A região do Matopiba (nome formado do acrônimo das iniciais dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) compreende uma poção do território estrategicamente estudada para expansão das atividades agrárias do Brasil.

acessar esse recurso natural, além de discutir a importância deste recurso extrativista para a produção de alimentos, geração de renda e conservação do Cerrado.

Para tanto, o delineamento utilizado neste estudo foi a pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, na qual foram incluídos os seguintes procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica, e documental em sites oficiais, como do Instituto Brasileiro de Geografia e Estática (IBGE), O conjunto das informações foram analisados em conjunto afim de compreender o processo de lutas e desafios das mulheres quebradeiras e o processo de construção do movimento social.

O texto apresenta, após uma breve introdução, dois subtópicos, sendo abordado no primeiro uma contextualização sobre o processo de criação do MIQCB, destacando seu campo de atuação e contribuição ao trabalho das quebradeiras de coco babaçu; e no segundo os principais desafios vivenciados pelas mulheres do MIQCB no que tange ao acesso aos recursos naturais do território, sobretudo a expropriação e a violência enfrentada pelas mulheres. Dentro dos tópicos também são destacados, além da diversidade de produção de alimentos do coco babaçu, as estratégias das mulheres para a conservação do Cerrado e conquista de autonomia.

2 I O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO MOVIMENTO SOCIAL DAS QUEBRADEIRAS DE COCO BABAÇU

Segundo Almeida (1995), Shiraishi Neto (2005) e Barbosa (2007), o Movimento Interestadual das Quebradeiras de Coco Babaçu teve início nos últimos anos da década de 1980 após diversos conflitos em terras maranhenses, mais precisamente na região conhecida como Médio Mearim. Os autores explicam que o estopim para os diversos conflitos pela posse de terras se deu com a aprovação da Lei n. 2.979/17, de 17 de julho de 1969, conhecida como “Lei Sarney de Terra”. Essa lei dava respaldo legal à privatização das terras públicas do Estado do Maranhão e incentivava os projetos agropecuários e agroindustriais, limitando o acesso das famílias rurais a áreas de babaçuais.

O contexto da busca pela igualdade de gênero no campo também se atrela à origem do MIQCB, como descreve Logan (2012) e Barbosa (2007), visto que muitas mulheres já participavam de grupos organizados pela Igreja Católica, como os clubes de mães, os grupos de jovens, as Comunidades Eclesiais de Base (CEBs), os grupos de trabalhos organizados, como é o caso das quebradeiras que saíam em grupos informais para realizarem o trabalho da quebra do coco babaçu dentro das matas de babaçuais, criando, inicialmente, a Associação de Mulheres Quebradeiras de Coco Babaçu (AMQCB), sendo denominado oficialmente, a partir de 1995, como Movimento Interestadual das Quebradeiras de Coco Babaçu (MIQCB), nessa época com 250 participantes. Atualmente, O MIQCB se organiza em quatro estados da federação, dois da região Nordeste: Maranhão e Piauí; e dois da região Norte: Pará e Tocantins (Figura 1).

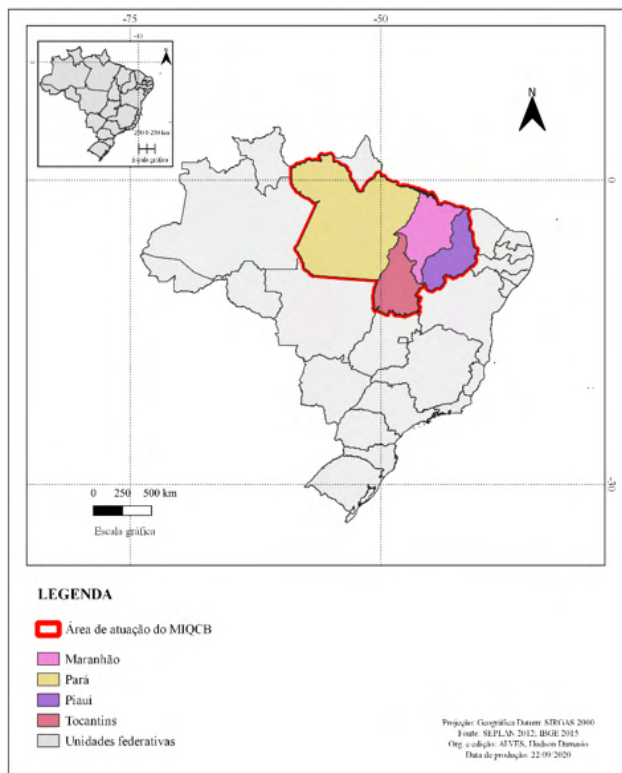



Figura 1. Estados brasileiros com atuação do MIQCB

Fonte: Alves, H. D. (2020). Organização: os autores.

Portanto, as mulheres quebradeiras desses estados têm forte articulação política e atuam em conjunto por meio do Movimento Interestadual das Quebradeiras de Coco Babaçu (MIQCB), como forma de darem visibilidade ao seu trabalho de produção de alimentos e oportunizar renda e trabalho.

De acordo com Zylbersztajn et al. (2000), o extrativismo do babaçu envolve a coleta e a quebra do coco babaçu e a venda das amêndoas. A relação com o mercado desenvolve também a produção de carvão com a queima da casca e a extração do mesocarpo (parte do fruto da qual se obtém uma farinha usada para mingaus, bolos e remédios caseiros) para fins comerciais.

Produz-se também o óleo que pode ser utilizado na fabricação de cosméticos e limpeza, como a produção de sabões, sabonetes, batons, e vários outros produtos de beleza e higiene. É também utilizado, em pequena escala, na indústria de refinamento de óleos de cozinha e produção de margarinas. O extrativismo do babaçu está diretamente ligado ao uso doméstico de vários outros subprodutos como a palha e os talos usados nas construções e coberturas de casas nos povoados rurais e no uso culinário - produção de

azeite e leite para temperar a comida. Adicionalmente, há também o uso agroecológico do estrumo da palmeira para canteiros, a produção do biodiesel (ZYLBERSZTAJN et al., 2000).

Da renda obtida do extrativismo do coco babaçu, segundo Swerts (2009), as coletadoras costumam comprar alimentos e demais bens de consumo, porém há casos de exploração quando negociam com intermediários a venda dos produtos oriundos do coco babaçu, devido ao oferecimento de baixos preços. Outro fator que contribui para a desvalorização da mão de obra dessas mulheres, segundo a autora, é a troca por produtos nos estabelecimentos locais.

De acordo com Mesquita (2000), a criação das cooperativas representou um grande avanço para a comercialização dos produtos oriundo do coco babaçu, o que possibilitou o contato direto com os comércios, facilitando a comercialização e o fechamento de contratos, além de possibilitar o acesso aos mercados institucionais. Esses fatores agregaram valor e aumentou a capitação dos recursos pelas quebradeiras de coco babaçu.

O conjunto de recursos atuais ou potenciais que estão relacionados à renda e à posse é descrito por Junqueira e Trez (2005) como capital social de um grupo ligados pelo elemento básico de sustentação, sendo elemento básico da democracia e da cidadania, promovendo o desenvolvimento da comunidade. Nesse contexto, o capital social e a cultura são formados a partir das pessoas, das famílias e dos grupos, reforçando os conceitos de cooperação, confiança, identidade, comunidade e amizade, elementos importantes para a unicidade do MIQCB, corroboram para o impoderamento dessas mulheres. Porém, mesmo imponderadas elas, às vezes, convivem com as ameaças de morte demandadas pela luta contra as restrições impostas pelos donos das terras onde se encontram as palmeiras do coco babaçu, esse fatores expõem essas comunidades tradicionais aos riscos sociais (HOGAN; MARANDOLA 2006).

3 | CONFLITOS E DIFICULDADES DAS COMUNIDADES TRADICIONAIS NO ACESSO AOS RECURSOS NATURAIS DO TERRITÓRIO

Uma definição de comunidades tradicionais pode ser encontrada no Decreto nº. 6.040/2007 (BRASIL, 2007) que instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, onde descreve que:

> Art. 3º: Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (BRASIL, 2007).

De acordo com Brasil (1988), os direitos fundamentais destes povos são ditados na Constituição Federal de 1988, assim conforme afirma o artigo 215, o “Estado garantirá a

todos o pleno exercício dos direitos culturais". E, além de garantir aos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira no artigo 216, II seus "modos de criar, fazer e viver". A mesma fonte cita o artigo 225, onde expressa "Que todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

Muitos conflitos relacionados aos direitos das quebradeira de coco babaçu versus posseiros das terras ocorreram, como na Microrregião Geográfica do Bico do Papagaio, no estado do Tocantins, onde, em 1986, a tragédia do assassinato do Padre Josimo trouxe visibilidade à causa, levando várias mulheres a denunciarem o ocorrido e as ameaças vivenciadas por elas (SILVA, 2000). O missionário foi uma referência nos trabalhos da Comissão Pastoral da Terra (CPT), que começou a atuar na mediação dos conflitos, apoiando as comunidades fragilizadas. Esta região é reconhecida pelos violentos conflitos de pose de terras entre trabalhadores rurais – migrantes nordestinos - que se estabeleceram em terras devolutas nos anos 50, e fazendeiros investidores que eram recém chegados do Centro-Sul, entre as décadas de70-80, motivados pelos incentivos fiscais dados pelo governo na área (SOUSA; SILVA, 2017).

Nesse panorama, Silva (2000) menciona umas das representantes e porta voz dessas mulheres, Dona Raimunda Gomes da Silva que, além de ser conhecida por seu desempenho e luta frente às quebradeiras de coco babaçu, também traz seu conhecimento e contribuição em músicas e poemas, no qual denuncia sua realidade sofrida. Dona Raimunda foi uma das percursoras do MIQCB na região do Bico do Papagaio, além de ser uma porta voz na luta das mulheres pelo acesso à terra, a água e aos recursos naturais do território.

Na comunidade de Sete Barracas, localizada em São Miguel do Tocantins, a Dona Raimunda, quebradeira de coco de babaçu é reconhecida pelos seus moradores e também internacionalmente pelo seu trabalho em favor das causas das mulheres quebradeiras, da educação para as crianças e dos extrativistas da região do Bico do Papagaio, além de ter contribuído para a fundação da Associação Regional das Mulheres Trabalhadoras Rurais do Bico do Papagaio (ASMUBIP), a qual também presidiu. Contribuiu também de forma veemente para a criação da Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado do Tocantins (FETAET) e da Secretaria da Mulher Extrativista do Conselho Nacional dos Seringueiros (CNS), da qual foi titular por dez anos.

No busca por esses direitos, como descreve Swerts (2009), a aprovação da Lei do Babaçu Livre em 1997 no município do Lago do Junco, no Maranhão, representou uma grande conquista, garantindo às quebradeiras de coco babaçu o direito ao acesso livre às terras onde estão os babaçuais e impondo restrições à derrubada das palmeiras, além da queima do babaçu bruto para obtenção do carvão. Logo também, outros municípios do Maranhão, Pará e Tocantins aprovaram leis na mesma direção. O Tocantins foi o Estado

pioneiro, em aprovar a Lei do Babaçu Livre, em 2008, estabelecendo normas para o manejo e multas para quem não respeita a legislação (OLIVEIRA, 2008).

Apesar das conquistas relacionadas ao movimento social MIQCB, à Lei do Babaçu Livre e a visibilidade adquiridas nos últimos anos, a comercialização dos produtos brutos extraídos do coco pela quebradeiras e associações ainda enfrenta desafios. Swerts (2009) descreve que extensas terras com as palmeiras foram arrendadas por empresas que usam o carvão como combustível. Esse negócio prejudicou as comunidades tradicionais, pois os donos das terras negociaram diretamente com as empresas que visavam queimar o coco inteiro, não dando a oportunidade às quebradeiras de extraírem as amêndoas, impondo também restrições para as coletadoras nessas terras.

Há também dificuldades para a negociação, em decorrência da burocracia para a formação de associações e de uma empresa com CNPJ, cuja finalidade seja a venda direta, sem atravessador, considerando que as quebradeiras de coco ainda têm pouca instrução e muitas vezes falta recursos financeiros, além de precisarem irem paras a cidade. Esses fatores dificultam a comercialização dos produtos do coco babaçu (SWERT 2009).

4 I CONCLUSÃO

O processo de criação do MIQBC foi fundamental para a luta das mulheres da Microrregião Geográfica do Bico do Papagaio, além de fortalecimento nos coletivos para enfrentamento da produção e posteriormente comercialização. Atualmente, o movimento em tela atua em quatros estados brasileiros: Tocantins, Maranhão, Piauí e Para, onde mais de 300.000 famílias sobrevivem graças ao coco babaçu, muitas dessas famílias são lideradas por mulheres.

Porém, as quebradeira de coco, enfrentarem e enfrentam muita violência, negação ao acesso do babaçu, uma vez que os grandes proprietários, não deixam/autorizam a coleta do coco em suas propriedades, sem falar das grandes empresas, que contratam coletores de coco, deixando muitas quebradeiras da região sem a matéria prima.

Para mudar esse processo, é necessário o fortalecimento das movimentos sociais, a organização das quebradeiras em coletivos de mulheres, além de políticas públicas específicas para o setor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de. Quebradeiras de coco babaçu: identidade e mobilização. **III Encontro Interestadual das Quebradeiras de Coco Babaçu**. São Luís, 1995.

ANTUNES, Marta. **As guardiãs da floresta do babaçu e o tortuoso caminho do empoderamento**. In:______. NEAD Especial. Margarida Alves: coletânea sobre estudos rurais e gênero. Ellen F. Woortmann, Renata Menache, Beatriz Heredia (organizadoras). Brasília: MDA, 2006.

BARBOSA, Viviane de Oliveira. **Na terra das palmeiras**: gênero, trabalho e identidades no universo de quebradeiras de coco babaçu no Maranhão. 2007. Dissertação (Mestrado em Estudos Étnicos e Africanos) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado, 1988 Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 07 set. 2020.

HOGAN, Daniel e MARANDOLA JR., Eduardo. Para uma Concepção Interdisciplinar da Vulnerabilidade. In: CUNHA, José Marcos (Org.). Novas Metrópoles Brasileiras. Campinas: Núcleo de Estudos de População - NEPO/Unicamp, 2006. p. 23-50.

JUNQUEIRA, Luciano Antonio Prates; TREZ, Alberto Paschoal. **Capital social e a sobrevivência das cooperativas de trabalho**. **RAP**, mar./abr. Rio de Janeiro, 2005.

LOGAN, Robert K. **Que é informação?**: A propagação da informação na biosfera, na simbolosfera, na tecnosfera. Tradução de Adriana Braga. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

MATOS, Francinaldo; SHIRAISHI, Joaquim; RAMOS, Vitória. **Acesso** à **terra, território e recursos naturais: a luta das quebradeira de coco babaçu**. 2015. Disponível em: http://actionaid.org.br/wpcontent/files_mf/1493418575quebradeiras_actionaid_port_rev1.pdf. Acesso em: 20 jun. 2020.

MESQUITA, Benjamim A. **As relações de produção e o extrativismo do babaçu nos estados do Maranhão, Piauí, Pará e Tocantins**. In: ALMEIDA, Alfredo W.B.; SHIRAISHI. Joaquim. N.; MESQUITA, Benjamim A. (Org.). Economia do babaçu: Levantamento Preliminar de dados. São Luiz: MIQCB/Balaios Typhografia, 2000, p.65-112.

MIQCB. Movimento Interestadual de Quebradeiras de Coco Babaçu. **Sobre nós [o movimento]**. Disponível em: https://www.miqcb.org/sobre-nos. Acesso em: 16 set. 2020.

OLIVEIRA, José A. **Tocantins aprova Lei do Babaçu Livre**. Ambiente Brasil, 2008. Disponível em: https://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2008/08/18/40101-tocantins-aprova-lei-do-babacu-livre.html. Acesso em: 15 out. 2020.

PACHECO, Maria Emília Lisboa. Os caminhos das mudanças na construção da Agroecologia pelas mulheres. **Revista Agriculturas**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 4-9, 2009.

SILVA, Miguel H.P. .A organização agroextrativista: **Experiências de cooperativas em Viana, Lago do Junco (MA) e São Miguel do Tocantins (TO).** In: ALMEIDA, Alfredo W.B.; SHIRAISHI. Joaquin N.; MESQUITA, Benjamim A. (Org.) Economia do babaçu; levantamento preliminar de dados. São Luiz: MIQCB/Balaios Typhografia, 2000, p.215-250.

SOUSA, V. N. G.; SILVA. E. **As Quebradeiras de Coco Babaçu da Microrregião Do Bico do Papagaio do Extremo Norte Tocantinense**. Revista Tocantinense de Geografia, Araguaína (TO), v. 6, n. 11, 2017.

SHIRAISHI NETO, Joaquim. **“Crise” nos padrões jurídicos tradicionais: o direito em face dos grupos sociais portadores de identidade coletiva.** Anais. XIV CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO. Fortaleza, 2005.

SWERTS, Leila Afonso. **Políticas de desenvolvimento, organização do território, e participação: quebradeiras de coco de babaçu na Microrregião Geográfica do Bico do Papagaio.** 2009 167 f. (Dissertação em Geografia). Instituto de ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

ZYLBERSZTAJN, D.; Marques, C. A. S.; Nassar, A. M.; Pinheiro, C. M.; Martinelli, D. P.; Adeodato S. Neto, J.; Marino, M. K.; Nunes, R. 2000. **Reorganização do agronegócio do babaçu no estado do Maranhão.** *Relatório técnico*. Grupo Pensa-USP, São Paulo. 120p.

CAPÍTULO 9

RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA O ENCAMINHAMENTO DO RESÍDUO CLASSE A NO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ – SP

Data de aceite: 01/12/2021

Romária Pinheiro da Silva
http://lattes.cnpq.br/7475356948190211

Jumara Soares das Chagas
http://lattes.cnpq.br/1787452613102050

RESUMO: O setor da construção civil tem sido responsável pela geração de grande quantidade de resíduos sólidos dentro dos centros urbanos, e pelo consumo excessivo de recursos naturais não renováveis. O reaproveitamento dos resíduos gerados pela indústria surge como alternativa, tanto para reduzir os impactos ambientais como para suprir as necessidades de inserção de produtos de qualidade a custo reduzido. Dentre todos os impactos que a indústria da construção civil pode causar ao meio ambiente destaca-se a grande geração de RCC, que em algumas circunstâncias pode ser igual ao volume dos resíduos sólidos domiciliares. Pinto (1999) estimou que cidades brasileiras cheguem a produzir de 41 a 70% de RCC da massa total dos resíduos sólidos urbanos. Essa quantidade é extremamente preocupante para no Brasil, porque o impacto ambiental provocado pelo descarte incorreto dos resíduos gerados pela indústria de RCC se torna mais agravante ainda pelas condições sanitárias precárias do país. O município de Taubaté tem buscado se adequar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tendo ciência que o gerenciamento correto dessas ações poderá refletir diretamente na proteção ambiental do município.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos da Construção Civil, Sustentabilidade, Resolução do Conama 307, Políticas Públicas, Desenvolvimento Sustentável.

SOLID WASTES FROM CIVIL CONSTRUCTION: SUSTAINABLE ALTERNATIVES FOR THE FORWADING OF CLASS A WASTE IN THE MUNICIPALITY OF TAUBATÉ- SP

ABSTRACT: The civil construction sector has been responsible for the generation of large amounts of solid waste inside urban centers e and by the excessive consumption of no-renewable natural resources. The reuse of waste generated by the civil construction industry is a an alternative for reducing environment impacts and supplying the needs for inserting quality products at reduced cost.Among all the impacts that the civil that the civil construction industry can cause to the environment, the great generation of Civil Construction Waste stands out, which in some circumstances may be equal to the volume of household solid waste. Pinto (1999) estimated that Brazilian cities can produce 41 to 70% of Civil Construction Waste of the total mass of solid urban waste. This amount is extremely worrying for Brazil, because the environmental impact caused by the incorrect disposal of waste generated by the Civil Construction Waste is made even more aggravated by the country`s poor sanitary conditions. The municipality of Taubaté has sought to adapt to the National Solid Waste Police, aware that the correct management of these actions may directly reflect

on the environmental protection of the municipality.
KEYWORDS: Civil Construction Waste, Sustainability, Conama Resolution 307, Public Policy, Sustainable Development.

INTRODUÇÃO

Para que a sociedade possa atingir um desenvolvimento sustentável a construção civil que dá suporte precisará passa por profundas transformações. Qualquer sociedade seriamente preocupada com esta questão deve colocar o aperfeiçoamento da construção civil como prioridade. A indústria da construção civil como grande impactante decorre de diferentes fatores, entre os quais, o enorme peso do macrocomplexo da construção civil na economia. No Brasil, o *construbusiness* corresponde a 14% da economia.

Por sua grande participação na economia brasileira é que o setor também é responsável por grandes e rápidas transformações no meio ambiente, absorvendo uma parcela significativa de matéria-prima não renovável, produzindo, assim, grandes volumes de resíduos a cada empreendimento, o que ocasiona problemas para a sociedade, empresas privadas e governos.

Pode-se ainda citar o aumento da consciência ecológica dos consumidores, que esperam das empresas redução dos impactos negativos causados pelo descarte de seus produtos irregularmente no meio ambiente. Com a ausência de soluções e alternativas que resolvam e reduzam os rejeitos gerados pelas empresas, elas passam a ter uma imagem institucional ecologicamente incorreta.

Dessa forma, se faz necessário o estabelecimento de diretrizes que venham reduzir o volume e também uma gestão eficiente para a correta destinação e encaminhamento dos resíduos, objetivando a redução ou até mesmo a mitigação dos impactos causados pelos resíduos da construção civil, descartados sem reciclagem, reutilização ou sem reintegração do produto novamente na cadeia produtiva.

Para Vieira (2006), o desempenho operacional do sistema produtivo no setor da construção civil no Brasil não acompanhou a evolução que ocorreu nos demais setores industriais, convivendo ao longo dos anos com o desperdício e a improvisação dentro de seu ambiente construtivo. Fica claro que houve uma acomodação por parte do empresariado do setor, que de uma maneira condescendente contabilizava a ineficiência e o desperdício no orçamento do custo final da obra em vez de procurar alternativas eficazes para melhorar o desempenho do processo de produção.

Ainda segundo o autor, a pressão exercida pela competitividade exige uma redefinição da estratégia de gestão da produção, caracterizada como a principal fonte de problemas.

METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa escolhida para o desenvolvimento deste trabalho inclui a abordagem exploratória, fundamentada na pesquisa bibliográfica da legislação relacionada ao assunto desenvolvido, constituindo-se em estudo de caso. Quanto aos fins a pesquisa se amparou a descritiva quanto aos meios de investigação a pesquisa está qualificada como estudo de caso. propriamente uma aplicação de caso como método de pesquisa.

O artigo está embasado, também, na pesquisa descritiva, no instante em que buscou identificar as variáveis entre a gestão dos resíduos sólidos gerados pela indústria da construção civil no Brasil e a gestão atual do encaminhamento dos resíduos denominados RCC gerados no município de Taubaté, bem como a sugestão fundamentada na literatura de alternativas para reutilização, reciclagem, revalorização dos RCC como alternativas de sustentabilidade e redução de impactos ambientais.

REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Jonh (2000), o conceito de desenvolvimento sustentável estende às gerações futuras a sobrevivência do planeta em que vivemos, torna-se imprescindível o uso racional dos recursos naturais, da energia e da implantação de mais lógica na gestão de resíduos sólidos da construção civil. O desenvolvimento sustentável deve ser composto por um conjunto de ações diversos e várias dimensões, seja oriunda de inciativa individual, coletiva ou até mesmo em nível de sustentabilidade global.

Segundo Moura (2008), no Brasil a situação ambiental é crítica em alguns setores, com efeitos negativos de âmbito global, mas ao mesmo tempo algumas empresas têm realizado trabalhos de seriedade indiscutível, com melhorias significativas de desempenho ambiental, tanto em processos produtivos quanto no próprio produto. Ressalta o autor que nas últimas décadas o Brasil vem apresentando crescimento da economia no que diz respeito à população, com agressões ao meio ambiente, ocasionando grandes problemas para a sociedade como um todo.

Para Seiffert (2009), o processo de gestão ambiental surgiu como uma alternativa para buscar a sustentabilidade dos ecossistemas, harmonizando suas interações com os ecossistemas naturais. O conceito de gestão ambiental surge, então, como desenvolvimento sustentável. Esse conceito vem amadurecendo durante as últimas décadas, porém não foi assumida uma configuração definitiva e de caráter consensual.

A autora enfatiza, ainda, que para obter uma harmonização entre a gestão ambiental e o desenvolvimento sustentável é necessário lidar com situações de extrema complexibilidade, que envolvem uma realidade problemática, cujas condições necessitam ser melhoradas, aprimoradas, na medida em que requerem soluções imediatas, com o objetivo único de encontrar a solução de problemas que afetam a sociedade como um todo.

Para Moura (2008), constata-se que ao longo da história o homem, com baixíssimo

nível de preocupação, sempre se utilizou de recursos naturais do planeta gerando resíduos: os recursos eram abundantes e a natureza aceitava sem reclamar os descartes realizados no meio ambiente, já que sempre foi utilizado o enfoque 'diluir e dispensar'

Atitudes sustentáveis reduzem os custos de coleta e processamento, consequentemente aumentando o mercado de produtos alternativos. Surge então um incentivo para as empresas reduzirem, reutilizarem e reciclarem o resíduo de embalagens, a fim de evitar ou reduzir os custos de disposição. Cada estratégia, a redução, reutilização e a reciclagem têm um impacto econômico além dos custos relacionados à disposição.

A construção civil necessita de forma constante busca melhoria em seu processo produtivo e principalmente na gestão dos canteiros de obras.

DO ENCAMINHAMENTO SUSTENTÁVEL DO RESÍDUOS

Assim, Moura (2008) menciona que, com a necessidade imposta por soluções ambientais que contribuam para minimizar os resíduos sólidos gerados pelos estados, cidades e municípios, e a necessidade de soluções sustentáveis, a partir de estatísticas do crescente montante gerado diariamente e descartado irregularmente em vias públicas, taludes, bota foras e lixões, entre outros, a reciclagem e reutilização passaram a ser fontes apreciadas por empreendedores, catadores, geradores e recicladores.

Segundo Marques Neto (2005), a construção sustentável identifica os seguintes aspectos:

- sustentabilidade econômica: procura de mercado, custo global dos empreendimentos, processos construtivos e gestão da construção;
- sustentabilidade funcional de edifícios: necessidades funcionais, qualidade ambiental interior, desempenho técnico e durabilidade de materiais componentes da construção;
- sustentabilidade ambiental: consumo de recursos naturais, biodiversidade, tolerância da natureza e cargas ambientais; e
- sustentabilidade humana e social: estabilidade social, ambiente construído, aspectos de saúde pública, estética e cultura das populações.

Segundo Marques Neto (2005), a construção sustentável baseia-se na redução dos resíduos pelo desenvolvimento de tecnologias limpas, na utilização de materiais recicláveis, reutilizados ou secundários na coleta e na destinação de inertes.

Além da importância relacionada aos aspectos econômicos e sociais, a construção civil tem uma interferência muito forte na natureza. Ela utiliza recursos naturais de uma forma substancial e isso a torna diretamente relacionada com o meio ambiente, quer seja na obtenção da sua matéria-prima, quer seja na grande quantidade de entulhos gerados pelo setor, assim como no uso do espaço urbano.

A reutilização de materiais, tanto nos canteiros de obra como os provenientes de demolições, deve ser implementada como procedimento de minimização do desperdício. Os processos de reciclagem devem ser desenvolvidos com o objetivo de produzir novos produtos passíveis de uso pelo setor da indústria da construção civil.

As áreas de irregularidade do descarte, vistas como solução para o destino de pequenos volumes de RCC e o esgotamento dos 'bota-fora', decorrente do incessante descarte de grandes volumes, geram inevitáveis impactos em toda a paisagem urbana, tornando-se plenamente visíveis e apresentam comprometimento da qualidade do ambiente como um todo.

Existem outros impactos que merecem relevância, que são decorrentes da elevada geração dos resíduos de RCC e de sua disposição irregular. Reduzir os impactos causados pela indústria da construção civil é tarefa complexa, que requer ação participativa de órgãos competentes, administradores e poder público, e são necessárias as seguintes ações, em várias frentes, de forma combinada e simultânea:

- minimizar o consumo de recursos;
- maximizar a reutilização de recursos;
- utilizar recursos retornáveis, recicláveis ou reutilizáveis;
- criar ambiente saudável e não tóxico; e
- buscar a qualidade na criação do ambiente construído.

John (2000) relata que os grandes impactos ambientais decorrem de vários fatores, dentre os quais se encontra o enorme peso do setor da construção civil na economia.

A Resolução do Conama n.º 307 de 2002 apesenta a seguinte definição para RCC em seu artigo 2º:

> resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (Brasil, 2002, Artigo 2o , inciso I).

As medidas devem ter como objetivo principal transformar os resíduos em recursos reutilizáveis, transpondo essa perceptiva para o setor da construção civil, seus resíduos necessitam de separação, segregação, limpeza e classificados para o encaminhamento correto as usinas de reciclagem e/ou encaminhados para unidades de transformação conforme preconizado pela Resolução 307 do CONAMA e transformação, conforme Quadro 1:

Classe – A são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	· a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; · b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; · c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
Classe – B são os resíduos recicláveis para outras destinações	plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;
Classe C – são os resíduos para os quais	não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
Classe D – são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como	tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Quadro 1 – Classificação dos Resíduos Sólidos da Construção Civil

Fonte: Resolução 307 Conama - Adaptado pelo autor (2020)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O setor da construção civil é responsável pela geração de grandes volumes de resíduos, sejam oriundos de construção, reformas, demolição ou edificação. Esse tipo de resíduo é responsável por gerar grandes impactos ao meio ambiente e a sociedade, quando não há encaminhamento e tratamento adequado. Cabe considerar o descarte inadequado como contribuição para a degradação da paisagem, obstrução de vias públicas e irregularidades do despejo.

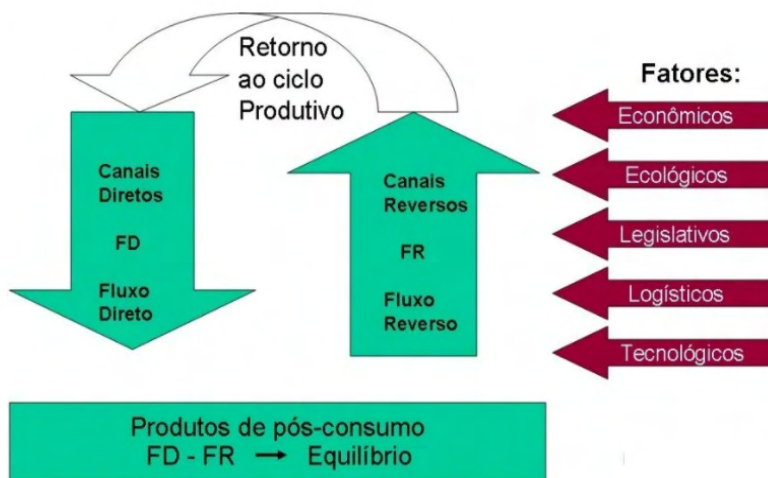
O desafio então consiste em alternativas sustentáveis para a destinação adequada, alternativas apropriadas para a reinserção na cadeia produtiva, construção de valores de sustentabilidades com os resíduos da construção civil.

Essa formulação surgiu na década de 80 no “Relatório Brundtland” no futuro comum. Esse documento assinala que o desenvolvimento sustentável é reconhecido pelo processo de transformação. Objetivo do desenvolvimento sustentável 9 (Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação) das Nações Unidas Brasil, indústria, inovação e infraestrutura:

> ‘Desenvolver infraestrutura de qualidade, confiável, sustentável e resiliente, incluindo infraestrutura regional e transfronteiriça, para apoiar o desenvolvimento econômico e o bem-estar humano, com foco no acesso equitativo e a preços acessíveis para todos; Promover a industrialização inclusiva e sustentável e, até 2030, aumentar significativamente a participação

da indústria no setor de emprego e no PIB, de acordo com as circunstâncias nacionais, e dobrar sua participação nos países menos desenvolvidos; Aumentar o acesso das pequenas indústrias e outras empresas, particularmente em países em desenvolvimento, aos serviços financeiros, incluindo crédito acessível e sua integração em cadeias de valor e mercados; Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades'.

DA GERAÇÃO E COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo Leite (2003) o principal objetivo de uma canal reverso de reciclagem é reintegrar os materiais provenientes dos bens de pós-consumo, sejam substitutos de matérias-primas, como por exemplo a areia reciclada podendo ser reutilizada, ou seja reintegrada ao processo produtivo com sua utilização em argamassas de assentamento de alvenaria de vedação, contrapisos, solo-cimento, blocos e tijolos de vedação. Figura 1 Fatores de influência na organização dos canais reversos de pós-consumo

Fonte: Leite (2003)

Segundo Leite (2003) os programas de reuso e reciclagem nas empresas poderão ser resultados de legislação reguladora, de posicionamento ético e de reivindicações da sociedade em geral na forma de consumo e sensibilidade ecológica. Enfatiza ainda fatores-chave ou impulsionadores para o desenvolvimento da demanda por produtos de origem reciclada no futuro mercado:

- consumidor comprometido com produto "verde";

- suporte legal e político;
- localização dos utilizadores de produtos de origem reciclada próximo das fontes de pós-consumo;
- reintegração do novo produto ao ciclo produtivo;
- fatores modificadores como ecológicos e legislativos.

Com variações e peculiaridades própria, o setor da indústria da construção civil, vem buscando alternativas que se adequem a PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) que desponta como horizonte para regulamentação da gestão adequada dos resíduos do setor. A PNRS apresenta também questões para o desenvolvimento econômico e social.

Após cinco anos de queda consecutiva o setor da construção civil apresentou um incremento de 4,4% conforme IBGE (2019) o resultado otimista foi puxado pelo setor de construção imobiliária.

	Quantidade coletada de RCC de origem Pública (t./ano)	Quantidade coletada de RCC de origem privada (t./ano)
Amostra da pesquisa: 372 municípios	7.192.372,71	7.365.566,51

Tabela 1 – Estimativa de coleta de RCC por origem 2008

Fonte: Brasil (2008)

Os RCC representam um problema e desafio para os municípios e cidades brasileiras. Por outro lado, eles representam um problema que onera as empresas de limpeza pública municipais, que segundo Brasil (2005) esses resíduos podem gerar de 50% a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos coletada por iniciativas públicas e privadas, conforme apresentado na Tabela 1. Durante longo período os resíduos oriundos da construção civil estiveram a cargo exclusivo do poder público, que enfrentavam problemas com encaminhamento, recolhimento e destinação devido ao descarte inadequado poluindo áreas públicas, canteiros, rios, ruas e praças.

A resolução n.º 348 de 16 de agosto de 2004, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, Conama Brasil (2002), altera a resolução n.º 307 de 05 de julho 2002 incluindo a amianto como resíduo classe “D” de resíduos perigosos. Determinou ainda que o gerador seria responsável pelo gerenciamento desses resíduos, a resolução representou um avanço gerando responsabilidade aos geradores, bem como a segregação (em suas diferentes classes) e seu encaminhamento para reciclagem e destinação final adequada.

A resolução estabeleceu ainda áreas destinadas e constituídas para o receber o resíduo devem passar pelo processo de licenciamento ambiental e devem passar pelos órgãos fiscalizadores competentes.

Em escalas, nacional, regional, estadual e municipal os resíduos devem passar

por diagnóstico da situação atual objetivando obter dados quantitativos objetivando ainda identificar dados sobre coleta, tratamento e disposição final.

Conforme IBGE (2010) dos 466 municípios da cidade de São Paulo, apenas 52 munícipios realizam o processamento do RCC. A Tabela 2 apresenta o total de municípios onde a coleta é executada pela prefeitura e municípios que monetizam o serviço de coleta.

Estado	**Total de municípios participantes da pesquisa**	Quantidade coletada de RCC de origem publica (t./ano)	Quantidade coletada de RCC de origem privada (t./ano)	n.º de municípios com coleta executada pela prefeitura	n.º de municípios que cobra pelo serviço de coleta
Espírito Santo	**3**	464.414,6	30.000	2	1
Minas Gerais	**55**	947.808,2	790.268,3	36	8
Rio de Janeiro	**19**	445.851,3	990.146,3	15	-
São Paulo	**61**	1.534.933	3.291.057	28	3

Tabela 2 Coleta de RCC por estados da região Sudeste

Fonte: Adaptado de Ministério das Cidades SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2020)

Conforme Cetesb (2009) o município de Taubaté descartava 400 ton./dia de resíduos da construção civil juntamente aos resíduos domésticos. Motivo que levou a interdição do aterro sanitário do município pela disposição inadequada de resíduos. A Tabela 3 ilustra dados da geração de resíduos coletados pelos municípios.

Município	Santo André (2013)	São José do Rio Preto (2013)	São José dos Campos (2013)	Ribeirão Preto (2013)	Campinas (2013)	Guaratinguetá (2013)	Taubaté (2013)
Quantidade Média dos Resíduos (Ton./ano)	78.307	414.000	161.370	29.575	792.001	40.000	540

Tabela 3 Geração de RCC coletados por municípios Brasileiros

Fonte: Adaptado de Ministério das Cidades SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2020)

Conforme John (2000), as estimativas internacionais variam de 130 a 3.000 Kg./hab. ano. No Brasil as estimativas para os municípios de Santo André, São José dos Campos, Ribeirão Preto, Campinas e Guaratinguetá, chegam a variar de 45,53 Kg/hab.ano até 953,83 Kg/hab.ano, já o município de Taubaté objeto de estudo gera 549,49 kg/hab.ano onde a média nacional de 121,83 kg/hab./ano como demonstrado na Tabela 4.

Município	Santo André (2013)	São José do Rio Preto (2013)	São José dos Campos (2013)	Ribeirão Preto (2013)	Campinas (2013)	Guaratinguetá (2013)	Taubaté (2013)	Média Nacional (2013)
Quantidade Média dos Resíduos (kg/hab./ano)	111,08	953,83	333,83	45,53	691,79	339,95	549,49	121,83

Tabela 4 Massa de resíduos sólidos da construção civil coletada per capita

Fonte: Adaptado de Ministério das Cidades SNIS – sistema Nacional de Informações sobre saneamento (2020)

DAS INICIATIVAS PÚBLICA E PRIVADA NO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ

A empresa de iniciativa privada limita-se a reciclar apenas os resíduos Classe A. Os produtos oriundos do processo atendem as normas regulamente vigentes NBR 15115 e NBR 15116, a empresa mantém diariamente ensaios em laboratório para comprovação de qualidade dos produtos gerados. Conforme demonstrado no Quadro 2.

Produtos oriundo da reciclagem	Opções de reinserção na cadeia produtiva	Origem
Bica Corrida reciclada	Obras de base, sub-base, reforço do sobleito e sobleito de pavimentos, além de regularização de vias não pavimentadas, aterros e acertos topógrafos de terrenos.	Reciclagem de RCC;
Areia Reciclada	Argamassas de assentamento de alvenaria de vedação, contrapisos, solo-cimento, blocos e tijolos de vedação	Reciclagem de concretos e blocos de concreto;
Pedriscos Reciclados	Fabricação de artefatos de concreto, blocos de vedação, pisos intertravados, manilhas de esgoto.	
Brita Reciclada	Fabricação de concreto não estruturais e drenagens	
Rachão Reciclado	Obras de pavimentação, drenagens, terraplanagem	

Quadro 2 Caracterização dos Produtos produzidos a partir da reciclagem de RCC no município de Taubaté – Iniciativa Privada

Fonte: Elaborado pela autora – Dados da Empresa Alpha Ambiental (2020)

O município atualmente conta com 14 PVES. Os PVES são locais de despejo de gratuitos de até 1m³ de resíduos com entulhos, restos de poda, mobília, lixo eletrônico, pilhas, baterias e lâmpadas. Os pontos de entrega voluntária são administrados pela prefeitura. A implantação dos pontos de entrega faz parte do atendimento do Plano Municipal de Gestão de resíduos Sólidos pretendendo evitar o despejo de resíduos de forma irregular.

CONCLUSÕES

Há de fato a necessidade de disciplinar o gerenciamento dos resíduos gerados pela indústria da construção civil, utilizando soluções tecnicamente corretas e ferramentas institucionais que otimizem as ações corretivas, como a colocação de caçambas coletoras em pontos estrategicamente espalhados pela cidade, que podem ser utilizados como locais para o descarte correto dos resíduos.

Com o desenvolvimento do artigo, pode-se concluir que o município de Taubaté/SP tem buscado desde atender ao Plano Municipal de gestão de Resíduos Sólidos com a implantação e gestão de pontos de entrega voluntária. O município conta ainda com uma usina de reciclagem de RCC de iniciativa privada. A empresa tem comercializado produtos reciclados á grandes construtoras instaladas no município. Os resíduos são recebidos após triagem e segmentação dos resíduos em canteiros de obras, oriundos dos PEVS, caçambeiros e carroceiros.

A necessidade de reaproveitamento, reciclagem, revalorização econômica dos bens de pós-consumo, não resulta apenas na redução de custos. Mas pode-se concluir que é uma prática fundamental para contribuir com o meio ambiente. Fica conclusivo também que o mais relevante a ser implantado no setor da construção civil é a gestão no processo produtivo.

- A redução dos desperdícios de matéria-prima;
- A reinserção dos bens de pós-consumo afim de gerar valoração econômica dos bens primários;
- Fatores ecológicos;
- Fatores legislativos, visando à regulamentação;
- À promoção, à educação e ao incentivo à melhoria do retorno dos produtos ao ciclo produtivo, sendo motivados como alternativa de redução de custos governamentais.

Deve-se atentar que as alternativas mencionadas para destinação adequada podem surgir tecnologias, alterações de mercado, políticas públicas, iniciativas privadas entre outras possibilidades.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama no 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.

______. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama no 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução Conama no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial da União, Brasília, 17 ago. 2004.

_______. **NBR 15115:** agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – execução de camadas de pavimentação – procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

ASSUMPÇÃO, L. F. J. **Sistema de gestão ambiental:** manual prático para implementação de SGA e Certificação ISSO 14.001. 2. ed. Curitiba, 2008.

CARVALHO, K. **Mercado de agregados**. ***In:*** Revista Construção e Mercado. Vol. 75 p. 36. São Paulo, 2003.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 307 de 05 de Julho de 2002**. Brasília, 2002. Disponível em: <http//www.mma.gov.br/port/conama/res_/res02/res30702.html>. Acesso em: 20/09/2020. Horário: 18h01min.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil:** contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. 214f. Tese (livre-docência), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

LEITE, P. R. **Logística reversa:** meio ambiente e competitividade. São Paulo: Person Prentice Hall, 2003.

MARQUES NETO, J. C. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos: Rima, 2005.

MARTINS, R. A. **Guia para elaboração de monografia e TCC em engenharia de produção**. São Paulo: Atlas, 2014.

MOURA, L. A. A. **Qualidade e gestão ambiental**. 5. ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2008.

_________. **NBR 15113:** resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – aterros – diretrizes para o projeto, implantação e operação. São Paulo, 2004.

_________. **NBR 15114:** resíduos sólidos da construção civil - área de reciclagem – diretrizes para o projeto, implantação e operação. São Paulo, 2004.

_________. **NBR 15116:** agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – requisitos. São Paulo, 2004.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Brasília: CEF, 2005. v. 1. 196 p. (Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios, v. 1).

PINTO, T. P. **Utilização de resíduos de construção:** estudo do uso em argamassas. São Carlos, 1998. 207f. Dissertação de Mestrado - Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Arquitetura e Planejamento, Universidade de São Paulo, 1998.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão ambiental:** instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VIEIRA, H. F. **Logística aplicada à construção civil:** como melhorar o fluxo de produção nas obras. São Paulo: Pini, 2006.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2007.

CAPÍTULO 10

OS BRINQUEDOS ARTESANAIS DE MIRITI CONFECCIONADOS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: A PRODUÇÃO NO PARÁ

Data de aceite: 01/12/2021

Jumára Soares das Chagas
Pedagoga, Mestre em Ciências Ambientais

Simey Thury Vieira Fisch
Agronoma, Doutora em Ecologia

Romária Pinheiro da Silva
Administradora, Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional

RESUMO: Dada a relevância cultural dos brinquedos artesanais de miriti no Norte da Amazônia Brasileira, esse trabalho tem como objetivo identificar os elementos constituintes desses brinquedos, verificando se os mesmos conservam características dos brinquedos ecológicos. A pesquisa foi realizada em 12 ateliês de produção localizados na cidade de Abaetetuba-Pará, localizada na Amazônia Oriental, é considerada a Capital Mundial do Brinquedo de Miriti. Além dos ateliês, visitamos três áreas de exploração da matéria prima. A metodologia adotada foi a pesquisa quali quanti. Para esse fim, foram utilizadas visitas técnicas, observação, registro em fotos, vídeos, coleta e análise de dados. As visitas eram realizadas com frequência semanal, sempre na presença de um responsável pelos ateliês de produção. Os brinquedos existem em diferentes formatos e tamanhos, desde bonecos, barcos, animais, robôs, midiáticos e apresentam uma variedade de materiais utilizados na sua confecção. Várias representações identitárias da Amazônia estão esculpidas nos brinquedos. Alguns são vendidos como objetos de decoração, outros, com caraterísticas lúdicas, são direcionados especificamente para o público infantil.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia; Brinquedo de Miriti; Cultura; Geração de Renda.

ABASTRACT: Given the cultural relevance of handmade miriti toys in the North of the Brazilian Amazon, this work aims to identify the constituent elements of these toys, verifying whether they retain characteristics of ecological toys. The research was carried out in 12 production ateliers located in the city of Abaetetuba-Pará, located in the Eastern Amazon, which is considered the Miriti World Capital of Toys. In addition to the workshops, we visited three areas of raw material exploration. The methodology adopted was the quali quanti research. For this purpose, technical visits, observation, recording in photos, videos, data collection and analysis were used. The visits were carried out on a weekly basis, always in the presence of a person responsible for the production workshops. Toys come in different shapes and sizes, from dolls, boats, animals, robots, media and feature a variety of materials used in their manufacture. Various identity representations of the Amazon are carved in toys. Some are sold as decorative objects, others, with playful characteristics, are specifically aimed at children.

KEYWORDS: Amazon; Miriti toy; Culture; Income Generation.

1 I O BRINQUEDO DE MIRITI E SUA IMPORTÂNCIA CULTURAL NA REGIÃO

Os brinquedos de miriti é um tipo de artesanato originário dos povos da Amazônia. O município de Abaetetuba, localizado ao Norte do País, no Estado do Pará deu origem ao brinquedo. O município relata história dos brinquedos através de antigos moradores que vivem nas margens dos Rios da Amazônia. Acredita-se que foram as crianças que começaram a usar o miriti para fazer pequenos brinquedos, sobretudo pela maciez do material para entalhe e sua capacidade de flutuar nas águas dos rios e igarapés (LOUREIRO, 2012).

Além de ser uma fonte de renda e representação viva da identidade e dos costumes dos povos da Amazônia, o brinquedo artesanal feito com a palmeira do Miriti, *M. flexuosa* (RIOS, 2011) reflete um trabalho que passa de geração a geração, transformando-se em uma tradição cultural da região.

Os brinquedos são amplamente divulgados na mídia e nas festividades religiosas locais. Uma delas é o círio de Nazaré, um dos eventos mais prestigiados do Brasil. As girandolas, pedaços de pecíolo dispostos em cruz onde os artesãos expõem o brinquedo para venda no círio, são expostas durante 3 semanas da festa que acontece no mês de outubro. Em eventos como esse, os brinquedos ganham mais destaque, sendo vendidos em grande escala, o que os torna uma valiosa fonte de trabalho e renda para as populações rurais que vivem da produção das peças.

> "O Brinquedo de Miriti representa um dos símbolos de maior destaque na mais importante manifestação religiosa do estado do Pará – o Círio de Nazaré. E com o Círio, o artesanato em miriti de Abaetetuba se transformou em uma das marcas de atração do Pará. Graças a um esforço empreendido pelos artesãos, com o aprimoramento das suas produções, o Brinquedo de Miriti passou a ser conhecido internacionalmente (SILVA, 2014).

Outras festividades reúnem milhares de pessoas e disseminam a tradição dos brinquedo de miriti. É o caso do Miritifeste. Evento iniciado em 2003,é hoje a maior expressão cultural e comercial do brinquedo de miriti na Amazônia Brasileira. Além dos brinquedos, outros artefatos de decoração oriundos palmeira *M.flexuosa L.f* são expostos para comercialização. É um evento anual que acontece em Abaetetuba, sempre na primeira semana de maio. Em eventos como esse, os brinquedos de miriti aparecem como símbolo de identidade amazônida, também fomentam a economia, a cultura e o turismo na região.

Várias representações identitárias da Amazônia estão esculpidas nos brinquedos. Alguns são vendidos como objetos de decoração, outros, com caraterísticas lúdicas, são direcionados especificamente para o público infantil.

O formato e a confecção dos brinquedos estão retratadas nas falas de poetas e historiadores que relatam o brinquedo: "O Caráter lúdico convive com a beleza. O brinquedo de miriti, por sua aparência artística e sua destinação lúdica, é uma forma intercambial de jogo e de beleza" (LOUREIRO, 2012). Eles também estão consolidados na mídia regional

onde as peças são retratadas como instrumento de diversão para crianças de todas as idades. O formato das peças é bastante diversificado. São produzidos desde barquinhos até personagens midiáticos, como bob esponja, chaves, Mickey.

Para a intensa comercialização dos brinquedos durante os festejos religiosos e outros eventos artríticos regionais, duas associações trabalham na organização da produção do brinquedo no Estado, a ASAMAB e MIRITONG. Fundada em 2002, a Associação dos artesãos de brinquedos e artesanatos de Miriti de Abaetetuba, ASAMAB conta hoje com 84 integrantes. A associação acolhe uma parte dos artesãos que produzem os brinquedos de miriti que são direcionados tanto para eventos locais, quanto para outros eventos que acontecem na região. Já a Associação Arte Miriti de Abaetetuba, MIRITONG, fundada em 2005, conta com 119 associados. Tanto a ASAMAB quanto a MIRITONG desenvolvem trabalhos do artesanato do miriti com jovens e adolescentes com o objetivo de alcançar o público mais jovem na produção, garantindo assim, a permanência da tradição dos brinquedos que futuras gerações, além de promover a geração de renda entre as famílias dos adolescentes.

2 | MATERIAIS USADOS NA CONFECÇÃO DE BRINQUEDOS DE MIRITI

Os brinquedos existem em diferentes formatos e em diferentes tamanhos, desde bonecos, barcos, animais, robôs, midiáticos (figura 1) e apresentam uma variedade de materiais utilizados na sua confecção. O processo de transformação da fibra em brinquedo é lento e envolve sequencialmente: corte, entalhe, lixamento e montagem do brinquedo (alguns dispensam montagem). Com o brinquedo montado, novos produtos são incorporados à fibra do miriti. O selador acrílico, seguido da tinta para tecido ou tinta óleo e por fim, o verniz começa a dar vida para um brinquedo colorido e atrativo visualmente. Esse processo é comum e faz parte de 40% dos ateliês visitados que trabalham com a produção do brinquedo.

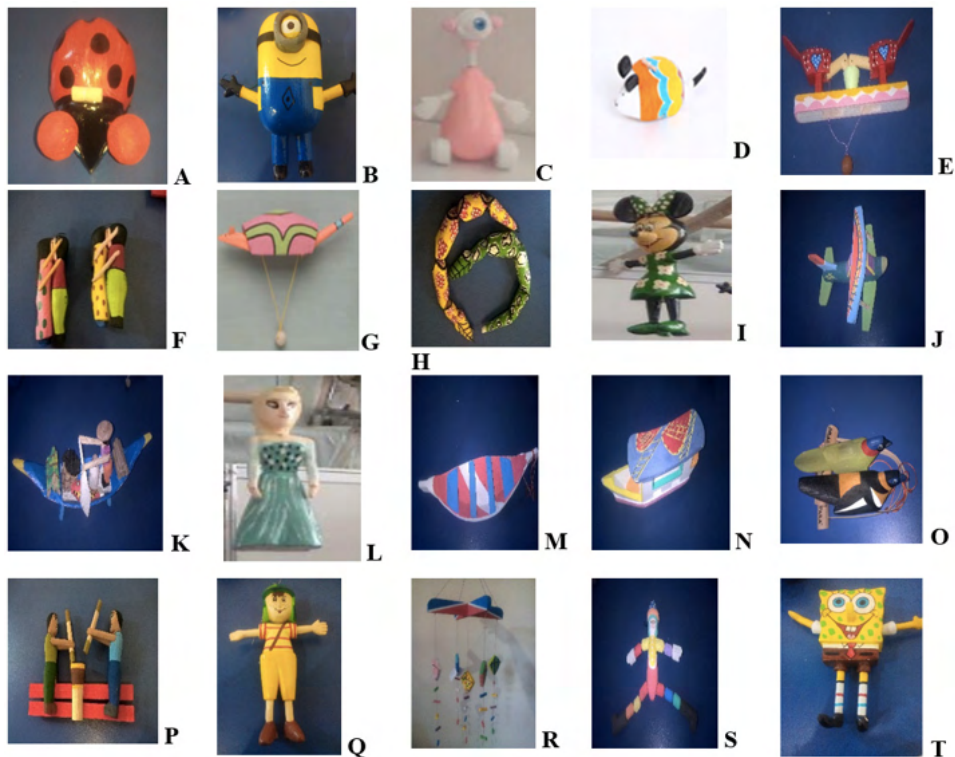



Figura 1: brinquedos vendidas no Miritifest 2017. Abaetetuba**,** Pará-Amazônia, Brasil: (a) a: joaninha; b: Minions; c: boneco do bbb; d: ratinho que corre; e: ponbinhos; f: casal de namorados; g: tatuzinho que meche; h: cobrinhas que mechem; i: Minnie; j: aviãozinho; k: barquinho com especiarias; l: princesa do gelo; m: canoinha; n: barquinho de pesca; o: passarinhos; p: homens no pilão; q: Chaves; r: móbile para carrinho ou berço de bebe; s: palhacinho; t: Bob Esponja.

Os brinquedos podem conter diferentes tipos de tintas sintéticas, além do verniz, que inibe o descolamento das tintas. No entanto o verniz não é usado pela maioria dos ateliês visitados que trabalham na confecção do brinquedo.

> "A preparação para pintura propriamente dita se faz com aplicação de uma camada de selador ou vase d'água nas peças. Também a anilina em pó..., hoje trocada por tintas industrializadas. As mais usadas são as não toxicas para tecido, embora alguns artesão prefiram aquelas à base de óleo e vernizes. "...passa uma massa, se tiver muito furo no miriti, lixa bem ela, passa cal ou alguma coisa branca, base d'água e ai uma outra tinta colorida" (MORAES, 2013).

Brinquedos sem aplicação do verniz soltam tintas facilmente (figura 2). Para evitar o uso do verniz, 80% dos ateliês aplicam cola de isopor para cobrir todo o brinquedo e evitar o descolamento das tintas. No caso de alguns brinquedos além do verniz, há aplicação de massa corrida, a mesma usada em material para construção de casas.

Figura 2: Tinta desprendida do barquinho de brinquedo.

Também faz parte da confecção dos brinquedos: arames, cola de sapateiro, selador, Cal, thinner e outros recursos de incremento mercadológicos. Alguns produtos identificados no ambiente de produção das peças contém elevados índices de toxicidade. Produtos que, se ingeridos por uma criança, potencial usuário do brinquedo, podem causar irritação na pele, nos olhos e outros tipos de danos à saúde.

O material utilizado na confecção dos brinquedos oferecem riscos ocupacionais que podem comprometer a saúde e a vida de quem os confecciona. O risco envolve não só as substancias sintéticas, mas, também a própria fibra da palmeira *M.flexuosa* L.f, que é disposta no ambiente de produção de forma abundante e desorganizada, gerando excesso de folículos que podem causar graves problemas de pele a quem manuseia as braças.

Apesar de alguns produtos usados no brinquedo serem apontados por muitos artesãos como não tóxica, tintas e outros materiais industrializadas contém certo nível de toxidade, o que pode ser constatado através FISPQ do produto (quadro 1).

MATERAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	**COMPOSIÇÃO**	**COTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL**	**CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO**	**INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS**
Thinner	Acetato de Etila, Tolueno, Álcool Etílico.	Respirador com filtro químico, Luvas impermeáveis, óculos de segurança ou protetor facial, em atividades de contato direto com o líquido, usar aventais e botas de PVA.	Restos de produtos devem ser descartados em instalação autorizada.	Pode contaminar lençóis freáticos.
Tinta óleo	Pigmento Amarelo, Óxido de Ferro Amarelo, Mistura de Pigmentos Amarelo, Pigmento Amarelo Monozoico, Dióxido de Titânio Óxido de Zinco, Aguarrás Mineral, Carbonato de Zinco, Hidróxido de Cálcio, Hidróxido de Cobalto, Hidrocarbonetos aromáticos, Metil Etil Cetoxima.	Máscara protetora, Luvas de borracha Látex/Neoprene, Óculos de segurança, Avental de PVC, sapato fechado em caso de emergência, utilizar chuveiro de emergência e lava-olhos. Manter limpo o local de trabalho.	Resíduos que não serão mais utilizados devem ser descartados, conforme legislação local vigente.	Produto insolúvel em água, não degradável totalmente.

Cal	Hidróxido de cálcio, Hidróxido de Magnésio, Fixador: Cloreto de sódio.	Botas, luvas de proteção impermeável, óculos de segurança com proteção lateral, proteção respiratória do tipo facial para poeiras e névoa particulares.	Não dispor em lixo comum. Colocar em local adequado, em concordância com regulamentações vigentes.	Produto que em contato com o solo promove a correção de sua acidez. Após sua aplicação, seja em argamassas ou em solo, promove a captura do CO2 da atmosfera.
Selador acrílico	Dióxido de Titânio, trimetil, pentanediol mono isobutirato, Bromo-nitro-propanodiol, Isotiazolinonas (mistura), derivados de benzimidazol.	Máscara protetora de acordo com o ambiente de trabalho, Luvas de borracha Látex/Neoprene, Óculos de segurança, Avental de PVC, sapato fechado ou outros de acordo com as condições de trabalho.	Quando o recipiente estiver vazio, pode ser encaminhado para empresas de reciclagem autorizadas pelo órgão ambiental. As embalagens não devem ser reutilizadas.	Nocivo para a vida aquática. Não deve ser permitido que o material atinja cursos d'água ou esgoto.
Massa corrida	Massa viscosa, resina acrílica, cargas minerais inertes, éter de celulose, solvente alifático e pigmentos.	Máscara protetora de acordo com o ambiente de trabalho, Luvas de borracha Látex/Neoprene, Óculos de segurança, Avental de PVC, sapato fechado ou outros de acordo com as condições de trabalho.	As embalagens não devem ser reutilizadas.	Produto não totalmente degradável.
Verniz	Dispersão Aquosa de Polímero Acrílico Modificado (Sólidos), Aguarrás Mineral, Solução de Amônia, Etileno Glicol, Propileno Glicol, Dietil (succinato, glutarato e adipato), amino, metil, propanol, Pigmento Óxido de Ferro Vermelho, Pigmento Óxido de Ferro Amarelo, Negro de Fumo.	Utilizar máscara para vapores orgânicos, para não respirar vapores do produto, óculos de segurança, luvas de PVC / Neoprene, avental de PVC, sapato fechado e capacete de segurança.	Não jogar o material em esgotos, bueiros, solo ou qualquer fonte de água.	Pode contaminar o solo e rede de esgotos e cursos d'água.

Quadro 1: Composição, controle e informações ecológicas de material sintético

Fonte: Adaptado de FISPQ - Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico.

As informações do quadro 1 evidenciam que os elementos sintéticos aplicados nas peças oferecem risco ao ambiente, mas, também podem causar danos à saúde, tanto do artesão que confecciona as peças, quanto para o consumidor que compra. (Quadro 4).

Materiais encontrados no brinquedo	Possíveis riscos ambientais	Possíveis riscos à saúde do artesão que mantém contato continuo com materiais tóxicos	Possíveis riscos para consumidor final (no caso crianças que podem brincar ou até mesmo desmontar o brinquedo)
Thinner, tinta óleo, cal, selador acrílico, verniz, cola branca, massa corrida etc.	Poluição do solo, da água causada por resíduos químicos; contato com o material tóxico de forma voluntária (consumidor final) ou involuntária sem uso de EPI (caso do artesão) atingindo pele, olhos e boca.	Coceira, queimação, irritação e vermelhidão na pele ou na região ocular; boca seca; dor de cabeça; Dor e desconforto gástrico.	Coceira e vermelhidão na pele e nos olhos;
Particulados Pequenos pedaços e poeiras da fibra do miriti.	Poluição em ambiente fechado pela excessiva quantidade de particulados da fibra dispostos no ar.	Asma, bronquite; desconforto nos olhos.	Sufocamento, crises de tosse, asma.

Quadro 2: Quadro de possíveis riscos encontrados no brinquedo de Miriti.

Fonte: Adaptado de FISPQ - Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico.

A periculosidade do oficio artesão ou uso do brinquedo com elementos tóxicos pelo consumidor potencial também é negligenciada na região. Dessa forma, a confecção do brinquedo ocorre normalmente sem nenhuma discussão das autoridades sanitárias e ambientais em torno dos riscos que envolvem a confecção do brinquedo. Consequentemente não há promoção de politicas de segurança ao trabalhador artesão.

> “A gente ter que estar com a cabeça fria. Trabalhar com muito cuidado, às vezes eu largo e vou embora, dar uma volta. Quando a gente tá fazendo o brinquedo, tem de tá com o olhar certo, com visão certa, porque qualquer vacilo a gente tá se furando” (depoimento de um artesão, PARÀ, 2017).

O brinquedo de miriti enquanto produto rentável passa a ter grande importância regional, uma vez que favorece mudanças a nível social, ajudando famílias a terem um retorno financeiro com a venda dos brinquedos. Isso torna a produção indispensável do ponto de vista cultural e econômico, pois a confecção do brinquedo de Miriti passa a ser um elemento propulsor da economia na região.

No entanto, a imprudência na confecção dos brinquedo passa desapercebido pela maioria dos consumidores que não tem conhecimento sobre os produtos utilizados na confecção das peças, nem sobre os riscos envolvidos no oficio do artesão (Quadro 3).

Categoria	Material	Brinquedos
Material de construção	Arames	Palhacinho; pássaros em geral
	Massa corrida	Minnie, Bobo esponja, chaves e outros
	Cal	Canoinhas, aviãozinho, joaninha
	Verniz	Barquinhos de pesca, joaninhas
	Thinner	Minions, Bob esponja
	Selador	Barquinhos, boneco do BBB
	Tinta óleo	Princesa do gelo, Chaves
Tintas	Tinta guache	Tatuzinho, homens do pilão, pombinhos
	Tinta para tecido	Cobrinhas
	Anilina	Casal de namorados
	Pincel Atômico	Barquinhos de pesca
Colas	Cola branca	Casal de namorados; Tatuzinho cobrinhas, Minnie; Aviãozinho, barquinho com especiarias, Princesa do gelo; canoinha e outros
	Cola de isopor	Passarinhos, homens no pilão, Chaves; móbile para carrinho ou berço de bebe; palhacinho; Bob Esponja e outros
	Cola fórmica	Barquinhos (dependendo do artesão)
Outros recursos florestais madeireiros e não madeireiros	Madeira	Pássaros
	Outras fibras	barquinhos de especiarias
	Sementes	barquinhos de especiarias
	Barro amarelo	Tatuzinho, ponbinhos
Objetos plásticos	Olhos e boca de bonecos	Joaninhas
Tecidos e Fios em geral	Fios de nylon	Pássaros, palhacinhos, tatuzinho
	Fios de algodão	Mobiles para bebes
	Tecidos	Cobrinhas, pássaros em geral

Quadro 3 Materiais identificados na confecção de brinquedos de miriti.

Os matérias utilizados nos ateliês de produção são diversificados. 100% dos ateliês visitados fazem uso de algum tipo de material sintético (Gráfico 1). Tinta para tecido e cola de isopor são os itens mais manipulados pelos artesãos. No total, 25% dos ateliês aplicam tinta para tecido, guache e anilina; 23% usam cola de isopor e cola branca nos brinquedos de miriti, enquanto que 17% dos ateliês optam por confeccionar as peças com Outros 10% faz uso de material de construção, como Cal, Verniz, tinta óleo e massa corrida mesmo naqueles brinquedos mais tradicionais como o barquinho de pesca (figura 3).

Gráfico 1: uso de material pelos ateliês de produção

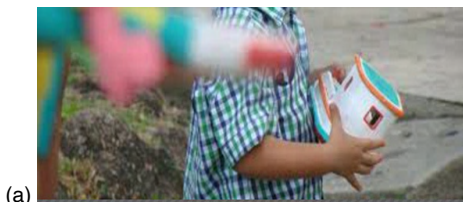



Figura 3: brinquedos de miriti (a) barquinhos de pesca (a) peças facilmente desmontáveis

Além de todos os materiais sintéticos utilizados no brinquedo, há ainda o risco da ingestão da fibra macia da palmeira, já que as peças confeccionadas através de encaixe e colagem são facilmente desconectadas o que pode levar o consumidor final (crianças abaixo de 3 anos), a ingerirem as peças acidentalmente, provocando um quadro de engasgo ou sufocamento.

3 I A QUESTÃO ECOLÓGICA NO BRINQUEDO DE MIRITI

O conceito de ecológico aplicado à produção de brinquedos parte da premissa de que todo material utilizado na confecção deve ser natural, com nível de impacto zero ou impacto reduzido ao meio ambiente. Os brinquedos ecológicos podem ser feitos com madeira, tecidos orgânicos, fibra natural, borracha natural etc, cuja extração não cause

impacto negativo ao meio ambiente.

Segundo Fernandes, alguns fatores motivam a produção sustentável de brinquedos ecológicos, dentre os quais se destacam:

> 1 - Busca de um equilíbrio entre a produção de brinquedos, aliada a política de desenvolvimento sustentável;
>
> 2 - Escolha de componentes biodegradáveis que elimine ou reduza minimante os impactos negativos causados após descartes do brinquedo na natureza;
>
> 3 - A extração da matéria prima não é fator de desflorestamento ambiental ou danos a espécie vegetais;
>
> 4 - O produto contém componentes passíveis de reutilização ou reciclagem;
>
> 5 - O produto deve estar livre de qualquer composto químico que provoquem danos à saúde do consumidor final (FERNANDES, 2011).

Além desses, outro fator relevante na produção de brinquedos ecológicos, é o trabalho manual com os quais a maioria é feito. Por outro lado, há fatores que inviabilizam a produção sustentável de brinquedos ecológicos, por isso, os materiais utilizados na confecção devem garantir o uso de produtos que não agridam o meio ambiente ou comprometam a saúde do usuário final.

Produtos aparentemente inofensivos podem ser um problema quando utilizados na confecção de um brinquedo. A maioria dos pigmentos utilizados na fabricação das tintas são tóxicos e podem causar irritação na pele ou mesmo, se inaladas ou ingeridas podem causar danos à saúde de quem as utiliza. Alguns pigmentos compostos nas tintas guaches, por exemplo, são à base de chumbo, cobalto, cádmio, cromo, entre outros componentes altamente prejudiciais à saúde (STARLING, 1998).

Um outro exemplo de material que deve ser evitado na confecção de brinquedo ecológico são os solventes orgânicos. Os Compostos Orgânicos Voláteis fazem parte de uma série de materiais como removedores, colas, incluindo a cola de sapateiro, verniz, entre outros.

> Geralmente o termo "solvente" se refere a um composto de natureza orgânica. Apesar da diversidade de composições químicas, os solventes têm propriedades comuns: são compostos líquidos lipossolúveis, normalmente são voláteis, são muitos inflamáveis e produzem importantes efeitos tóxicos (RUPPENTHAL, 2013).

Os solventes são, provavelmente, o material mais utilizado na diluição de tintas que cobrem variados artefatos. Porém, o manuseio desses produtos tóxicos podem causar efeitos nocivos à saúde. Em decorrência de seu uso, variados sintomas, como reações alérgicas (irritação da pele, coriza, irritação nos olhos etc), alterações cardíacas, dificuldades respiratórias e outros, podem ser uma constante para quem está exposto aos solventes (RUPPENTHAL, 2013).

Outros produtos podem significar risco a saúde, não só para quem os manuseia, mas também para o consumidor final. Criado pela ABNT NBR 14725-4, a Ficha de Informação do Produto Químico, FISPQ, fornece informações sobre vários aspectos de produtos químicos (substâncias ou misturas) quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente, além de recomendações sobre medidas de proteção e ações em situação de emergência. Podemos ver algumas dessas indicações no quadro 4.

<table>
<tr><th colspan="5">MEIOS DE ABSORÇÃO DE SUBSTANCIAS QUÍMICAS - CAUSAS E SINTOMAS</th></tr>
<tr><th colspan="5">Substancias químicas e particulados: Chumbo, tolueno, xilol, n-hexana, acetato de etila, tricloroetileno etc e substancias naturais.</th></tr>
<tr><th colspan="2">Produtos relacionados</th><th>Formas de absorção</th><th>Doenças/impactos Relacionadas</th><th>Efeitos esperados</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Tinta óleo; Cola formica; Verniz; Tinta para tecido outros</td><td rowspan="4">Partículas finas (poeira das fibras vegetais)</td><td>Olhos</td><td>Conjuntivite química; cegueira</td><td>Vermelhidão, irritação, desconforto, coceiras, ardor e até com lesão da córnea.</td></tr>
<tr><td>Derme</td><td>Dermatite de contato; micoses;</td><td>Feridas profundas, queda de cabelo, perda de elasticidade da pele. Coceira, irritação e vermelhidão; Dor e desconforto gástrico</td></tr>
<tr><td>Inalação</td><td>Asma, bronquite; alergias respiratórias</td><td>Mal estar gástrico; em doses elevadas de absorção podem levar a perda da consciência, desmaios e náuseas; Inflamação nos pulmões e redução de suas funções</td></tr>
<tr><td>Meio Ambiente</td><td>Contaminação</td><td>Produtos não totalmente biodegradáveis. Podem apresentar perigos por ser um produto insolúvel em água. Podem afetar o ecossistema</td></tr>
</table>

Quadro 4: Riscos de produtos químicos

Fonte: Adaptado de FISPQ - Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico.

Algumas substancias são mais nocivas que outras, mas, qualquer substancia química, dependendo da frequência e do tipo de acesso e uso, pode ser prejudicial à saúde. No caso dos produtos constituídos de agentes químicos[1] podem ser um risco para quem os manuseia como ferramenta de trabalho ou mesmo para quem recebe o produto exposto a substancias químicas. Tinta óleo, cola formica e verniz são produtos totalmente inviáveis e antiecológicos quando se trata de brinquedos artesanais ecológicos.

A exposição de substancias químicas raramente se dá por uma única via, seja ela dérmica, inalatória ou oral, mas, principalmente, quando se trata de saúde ocupacional, a pele é uma das mais frequentes vias de exposição resultando em irritação, ressecamento, coceiras e alergias são os sintomas mais comuns.

1 De acordo com o MTE, agentes químicos são substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

Outra maneira mais rápida de absorção de substancias químicas no organismo se dá através dos pulmões, que, diferentemente da pele, não possuem uma camada de proteção mais resistente quando se trata de inalação. O maior risco de dano decorrente da exposição inalatória pode ter maior incidência entre crianças, jovens e idosos que ficam em contato direto com as substancias, incorrendo em algum tipo de deficiência pulmonar (FONSECA, 2008).

Por se tratar de substancias que interferem no alto risco de doenças pulmonares, dermatológicas etc, o manuseio de produtos que contém substancias químicas demandam ações de segurança e prevenção. No caso de manuseio em qualquer caso, principalmente laboral, é indispensável o uso de Equipamentos de Proteção Individual, EPI, capazes de proteger o trabalhador contra riscos doenças causadas por agentes químicos (figura 4).

(a)

Proteção contra poeiras e outros particulados; substancias tóxicas, outros.

(b)

Proteção dos olhos em trabalhos onde haja risco de projeção ou excesso de particulados, mesmo de fibras naturais; respingos de produtos químicos

(c)

Utilizada para proteção das mãos e punhos contra agentes químicos como solventes, tintas, colas e outros.

Figura 4: Equipamentos de proteção individual- EPI – (a) máscara; (b) óculos protetor; (c) luvas.

Além do uso de EPI, para preservar a saúde e da integridade física do trabalhador que manuseia agentes químicos, o MTE dispôs de uma NR que estabeleceu o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, instrumento obrigatório que deve ser comum a todos os trabalhadores. A mesma NR traz a descrição dos principais riscos ocupacionais, seguindo uma padronização de cores. As cores verde, vermelho, marrom, amarelo e azul, facilitam a identificação dos grupos de risco e suas causas (Quadro 5). A utilização de produtos químicos em um ambiente com grande concentração de resíduos, incluindo substancias químicas e particulados em geral, pode colocar em risco a saúde de trabalhadores que ficam diariamente expostos a essas substancias. O PPRA se coloca como uma alternativa para amenizar os problemas causados por esse tipo de risco.

GRUPO 1: VERDE	GRUPO 2: VERMELHO	GRUPO 3: MARROM	GRUPO 4: AMARELO	GRUPO 5: AZUL
Riscos Físicos	**Riscos Químicos**	**Riscos Biológicos**	**Riscos Ergonômicos**	**Riscos De Acidentes**
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço Físico Intenso	Arranjo Físico Inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento E Transporte Manual De Peso	Máquinas E Equipamentos Sem Proteção
Radiações Ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência De Postura Inadequada	Ferramentas Inadequadas Ou Defeituosas
Radiações Não Ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle Rígido De Produtividade	Iluminação Inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição De Ritmos Excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho Em Turno E Noturno	Probabilidade De Incêndio Ou Explosão
Pressões Anormais	Substâncias, Compostos Ou Produtos Químicos Em Geral		Jornadas De Trabalho Prolongadas	Armazenamento Inadequado
Umidade			Monotonia E Repetitividade	Animais Peçonhentos
			Outras Situações Causadoras De Stress Físico E/Ou Psíquico	Outras Situações De Risco Que Poderão Contribuir Para A Ocorrência De Acidentes

Quadro 5: Classificação dos principais riscos ocupacionais.

Fonte: Portaria n.º 25, de 29 de dezembro de 1994. (DOU de 30/12/94 – Seção 1 – págs. 21.280 a 21.282). Republicada em 15/12/95 – Seção 1 – págs. 1.987 a 1.989.

4 | A EXTRAÇÃO DA MATÉRIA PRIMA DO BRINQUEDO

A produção do brinquedo de miriti e de outros artefatos produzidos a partir da fibra da palmeira *M. flexuosa* L.f, vem intensificando a exploração desse recurso na região. A busca pela matéria prima é cada vez maior, uma vez que a produção de brinquedos serve como fonte de renda para muitas famílias ribeirinhas (que vivem da extração) e para os próprios artesãos que vivem da produção e comercialização do brinquedo.

Na Amazônia há grande adensamento de palmeiras de miriti o que favorece a extração predatória do pecíolo, principal matéria prima do brinquedo. Com a facilidade de encontrar grande quantidade de palmeiras na região, o artesão realiza a coleta das 'braças' em áreas públicas e áreas próximas de suas residências ou em localidades mais distantes. Dentro da cidade de Abaetetuba, principal produtora do brinquedo, há pequenas áreas de extração, mas é na região das ilhas fluviais que se concentram os maiores miritizais, sendo que 90% dos ateliês visitados trabalhavam com pecíolos extraídos de miritizais localizados

nas 72 Ilhas fluviais de Abaetetuba. Somente os pecíolos de um ateliê eram extraídos de uma propriedade particular, pertencente a um artesão do brinquedo.

Observações feitas nas 3 áreas de extração, constatam que há o corte indiscriminado de folhas jovens, fato que ocorre, principalmente, nos períodos que antecedem as festas religiosas onde há o aumento da produção dos brinquedos para comercio regional. O excesso de demanda em torno da extração de fibras mais jovens evidencia uma interrupção no crescimento das palmeiras, uma vez que que as folhas extraídas não cumprem seu papel fotossintético, fundamental para o desenvolvimento natural da palmeira. Palmeiras de caule curto e de aspecto envelhecido mostram uma paisagem alteradas nas áreas de extração. Essas modificações antrópicas ocorrem porque, segundo alguns artesãos, as folhas jovens são mais apropriadas para a confecção do brinquedo, uma vez que apresentarem as fibras mais macias para o entalhe das peças. Esse argumento aumenta o número de extração de folhas de palmeiras jovens na região.

O artesão do brinquedo de miriti parece desconhecer os problemas causados pela retiradas de folhas jovens das palmeiras. Para a maioria, a extração da folhagem jovem é idealmente sustentável, uma vez que estas seriam descartadas “futuramente” na natureza. Fato que podemos observar na fala de dois artesãos:

> “Os braços cortados verdes possuem um invólucro que é a tala, parecem verdes, mas estão maduros, estes logo tenderão a cair, então automaticamente a árvore é benevolente em oferecer uma matéria-prima, que ela vai descartar futuramente. Por aí já se percebe que é algo sustentável.” “Com uma faca bem afiada as talas são retiradas das braças ainda verdes, para em seguida serem postas para secar junto com a bucha destalada” Declaração de artesãos do brinquedo (PARÁ, 2017)

As folhas verdes não são naturalmente descartadas pela planta. Ao contrario, elas fazem parte do processo de desenvolvimento da planta adulta. Quando a poda acontece bem antes das folhas cumprirem seu papel fotossintetizante, as palmeiras acabam por ter seu ciclo natural de desenvolvimento interrompido. Essa constatação foi observada nas três áreas de extração da matéria prima. Palmeiras podadas tinham aspecto envelhecido, além de apresentarem caule curto e atrofiado. Algumas arvores podadas não chegavam a 3 metros de altura. Também nessas palmeiras inexistiam frutos. Nas três áreas de extração as imagens se repetiam. Em palmeiras que não sofreram com poda para extração do pecíolo, o cenário era completamente diferente. As palmeiras sem poda alcançavam aproximadamente entre 20 a 30 metros de altura. De caule robusto, era notável a presença de frutos na maioria dessas palmeiras (Figura 6).

Em áreas de extração de folhas jovens havia abertura de pequenas clareiras com palmeiras apresentando aspecto combalido e estéril. Nessas árvores o caule apresentava aspecto curto com grande escamação, da raiz ao topo da árvore (figura 5); a presença de folhas variava entre 5 e 8. Já nas áreas de palmeiras conservadas, ou seja, sem uso de poda para extração de folhas jovens ou verdes, a paisagem era de floresta densa, com

palmeiras apresentando de 12 a 18 folhas, formando assim uma grande coroa de folhas no dossel da floresta não explorada (figura 6.a; 6.b); Nessas palmeiras, as folhas apresentam extensão aproximada de 5 metros. Quando estas concluem a missão fotossintética, inicia-se o processo de senescência das folhas (figura 6.c).

Figura 5: palmeiras podadas para extração de folhas jovens: (a) palmeira já com estirpe desenvolvido com 7 folhas fotossintéticas e 10 folhas podadas, apresentando menos de 4m de altura, aspecto envelhecido e estéril; (b) palmeira jovem completamente podada; (c) palmeira jovens com estirpe não desenvolvida;

Figura 6: Palmeiras sem uso de poda: (a) caule de 20 a 30m de altura; (b) Coroa de folhas formando dossel na floresta Amazônica; (c) Folha senescente descartada naturalmente sem uso de poda.

Folhas senescentes dispensadas espontaneamente na natureza não são utilizadas no brinquedo de miriti por não apresentarem a fibra macia que é exigida na confecção das peças. No entanto, o processo de extração de folhas verdes direcionadas para a confecção do brinquedo está trazendo sérios prejuízos a palmeira, uma vez que a retirada dessas folhas interrompe o processo de desenvolvimento da planta. Se ao contrário da extração ocorresse a coleta de folhas senescentes, cujos pecíolo apresentam forma madura, os impactos negativos sobre palmeira seriam enormemente reduzidos e amenizados na

região.

5 I O AMBIENTE LABORAL DE PRODUÇÃO DO BRINQUEDO

O ambiente laboral foi outro item observado durante as visitas técnicas. Resíduos espalhados nos espaços físicos dos ateliês mostrava um ambiente pouco saudável para o trabalhador desempenhar suas funções laborais. Fatores como pouca iluminação, ventilação, evidenciavam condições risco à saúde do trabalhador. No caso dos ateliês visitados, 47% funcionavam em espaços fechados com pouca iluminação, ventilação, enquanto que a maior parte dos ateliês 53% não apresentava qualquer tipo de higienização do espaço laboral, contendo resíduos de tinta, potes de massa corrida, colas, thinner e outros espalhados por todo ambiente de produção (Gráfico 2).

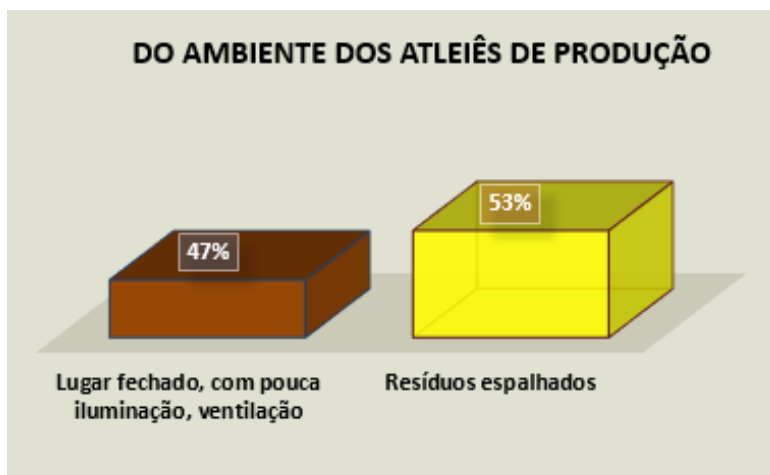



GRÁFICO 2: condições do Ambiente nos Ateliês de Produção.

Apesar do uso permanente de tintas, verniz, massa, cola etc aplicados nos brinquedos, observou-se que 100% dos ateliês não tinham qualquer tipo de equipamento de segurança. Idosos, adultos, jovens e crianças transitavam pelos ateliês sem qualquer tipo de precaução aos resíduos espalhados no ambiente. Também era notório a quantidade de poeira da fibra, além de talos e restos de produtos já descartados, o que evidenciava um ambiente respirável pouco saudável para artesãos que trabalhavam sem máscara ou qualquer tipo de proteção.

O risco envolve não só uso de materiais sintéticos, mas, principalmente os folíolos da palmeira dispostos no ambiente de produção que se acumulavam de forma abundante.

Dentro do quadro de risco ocupacionais descritos pelo MTE na NR Nº 9, os artesãos se enquadrariam em todos os riscos conforme acompanhamos na figura abaixo:

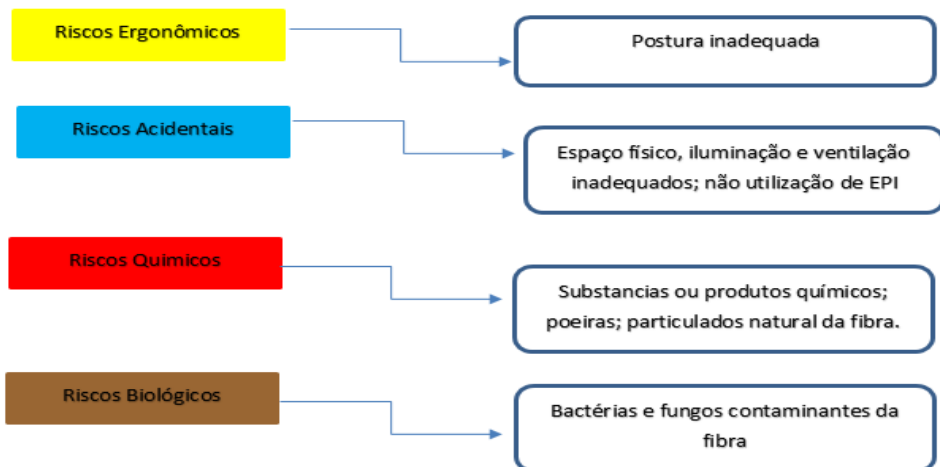



Figura 7: riscos ocupacionais dos artesãos do miriti

Fonte: Adaptada da Portaria n.º 25, de 29 de dezembro de 1994.

Com relação ao espaço de trabalho, 80% dos ateliês funcionavam na casa dos próprios artesãos. Para eles é comum que os ateliês ou oficinas, como muitos chamam, sejam, majoritariamente, instalados em seus locais de moradia já que eles não contam com apoio das autoridades da região para labutarem em locais apropriados. Facas, estiletes e outros objetos cortantes e pontiagudos eram encontradas em mesas e bancadas, sem nenhum lugar adequado, sendo que as facas afiadas são os instrumentos mais utilizados na confecção das peças. Os ateliês funcionam em condições precárias, em locais com grande evidencias de insalubridade (figura 8).

Figura 8: figuras de diferentes Ateliers de produção retratam as condições ambientais do espaço de produção dos brinquedos de miriti (a) Tintas para tecido, tinta guaches e fitas adesivas; (b) Tecidos; (c) Verniz e tinta óleo; (d) cola branca, particulados da fibra, tintas para tecido e outros; (e) facas espalhadas pelos ateliês; (f) Selador e tintas para tecido; (g) restos de fibra; (h) Massa corrida e tintas guache; (i) massa corrida e tinta óleo; (j) verniz, linhas de nylon; (k) cola de sapateiro, linhas de algodão, restos de tintas; (l) particulados e cola de isopor.

Há um evidente conhecimento e preocupação dos artesãos sobre os riscos de acidentes com facas e nota-se o cuidado com que os mesmos trabalham no momento de confecção das peças. Apesar da consciência sobre os riscos funcionais a que estão submetidos, há um evidente estado de carência nas condições financeiras desses trabalhadores. A maioria é desprovida de recursos para tornar adequado o ambiente de trabalho.

Por outro lado, há uma extrema necessidade desses artesãos continuarem exercendo suas atividades. Para sobreviver a maioria depende exclusivamente da confecção desses brinquedos artesanais ou de outros tipos de artesanatos feitos da fibra do miriti. A extrema situação de pobreza leva os artesãos a continuarem o oficio mesmo convivendo em situações de risco.

Apesar profissão ser reconhecida pelo MTE pela Lei nº 13.180, inexiste relação de emprego nos 12 ateliês visitados. O trabalho é dividido no seio familiar. Apesar da lei conter benefícios como a destinação de linha de crédito especial para o financiamento

da comercialização de produtos e para a aquisição de matéria-prima e de equipamentos imprescindíveis ao trabalho artesanal, a maioria dos trabalhadores artesãos, não recebem qualquer tipo de benefício que a lei dispõe para a categoria. Além disso, a inexistência de relação de emprego dificulta a aplicação da Portaria n.º 25, de 29 de dezembro de 1994, que dispõe sobre programa de Prevenção de Riscos Ambientas no ambiente de trabalho.

6 | CONCLUSÃO

É urgente a necessidade de discussão em torno dos materiais sintéticos que compõem o brinquedo de miriti para uma futura adequação das peças a uma politica sustentável de produção. Além disso, é importante aplicar critérios de segurança, excluir componentes sintéticos da produção ou, existindo estes, direcionar as peças exclusivamente para o mercado decorativo, fora do alcance do publico infantil.

Os riscos a que os artesãos dos brinquedos de miriti estão expostos são diversos e envolvem desde a exposição a resíduos químicos até permanência em ambiente laboral pouco ventilado e fechado.

Não se descarta o valor social, econômico e cultural dos brinquedos de miriti. Eles fornecem mais do que entretenimento, evidenciam a cultura, a identidade dos povos da Amazônia, além de servirem como fonte de renda das famílias ribeirinhas que vivem da extração da palmeira e de artesãos que confeccionam as peças. No entanto, mais do que enaltecer a riqueza cultural das peças, é preciso que as autoridades reconheçam e discutam as reais condições de trabalho a que estão submetidos os artesãos do brinquedo de miriti, visando futuras ações de melhorias.

REFERÊNCIAS

ABNT. Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ). NBR 14725-4.2014.

BRASIL. Ministro de Estado do Trabalho. Norma Regulamentadora Nº 15 - Atividades e Operações Insalubres. Portaria MTE n.º 15, DOU de 06/07/1978.

Brasil. MTE. PORTARIA N.º 25, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1994 (*) (DOU de 30/12/94 – Seção 1 – págs 21.280 a 21.282) (Republicada em 15/12/95 – Seção 1 – págs 1.987 a 1.989)

FERNANDES, Sónia Agosto. **Ecologia e sustentabilidade ambiental no design de brinquedos**. 2011. Tese (Doutorado)- Universidade da B. Interior, Covilhã, 2011.

FONSECA, Janaína Conrado Lyra da; MARCHI, Mary Rosa Rodrigues de; FONSECA, Jassyara Conrado Lyra da. Programa Internacional de Segurança Química: Substâncias Químicas Perigosas à Saúde e ao Ambiente. In: Organização Mundial da Saúde. Programa Internacional de Segurança Química. São Paulo: **Cultura Acadêmica**, 2008.

LOUREIRO, João de jesus Paes. Da cor do Norte. Brinquedos de Miriti. Lumiar, 2012.

MORAES, Y. S. **Brinquedo de Miriti e o Desenvolvimento Local no Município de Abaetetuba/PA.** 2013. 140f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais) - Programa de Pós graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

PARÁ.Carlos.CONTENTE.Falvio. Miriti, mão que tecem sonhos. Editora Marques, 2017.

RIOS, Mary Naves da Silva; JÚNIOR, Floriano Pastore. **“Plantas da Amazônia: 450 Espécies de Uso Geral.** Biblioteca Central de Brasília, DF (2011). Acesso por EBOOK. Disponível em: <http://leunb.bce. unb.br/acesso em 20/09/2016>.

RUPPENTHAL, Janis Elisa. Toxicologia. **Rede e-Tec**, Universidade Federal de Santa Maria, 2013.

SAMPAIO, Maurício Bonesso; CARRAZA, Luis. **Aproveitamento Integral do Fruto e da Folha do Buriti (Mauritia Flexuosa)**, Brasília, 2012.

SHANLEY, Patricia; MEDINA, Gabriel (Ed.). **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005.

SILVA, G. V. Um estudo nas perspectivas ambiental, econômica e cultural na grande romaria do Círio de Nazaré, na cidade de Belém, Pará, Brasil. 2014. 65f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Ambientais) – Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará. 2014.

CAPÍTULO 11

PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE PASSO DE TORRES: EVIDÊNCIA DA OCUPAÇÃO HUMANA PRÉ-COLONIAL NO EXTREMO SUL DE SANTA CATARINA

Data de aceite: 01/12/2021
Data de submissão: 08/11/2021

Carolina Porto Luiz
Graduada em História; Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Educação Patrimonial e Arqueologia (Grupep), da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)
Tubarão/SC/Brasil
http://lattes.cnpq.br/1273471603403566
https://orcid.org/0000-0002-6125-6881

Geovan Martins Guimarães
Doutor em Turismo; Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Educação Patrimonial e Arqueologia (Grupep), Professor do curso de História da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)
Tubarão/SC/Brasil
http://lattes.cnpq.br/7166070219582615
https://orcid.org/0000-0002-9659-8240

Juliano Bitencourt Campos
Doutor em Arqueologia; Pesquisador do Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (LAPIS), Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)
Criciúma/SC/Brasil
http://lattes.cnpq.br/1475008321154560
https://orcid.org/0000-0002-0300-1303

RESUMO: O extremo sul catarinense apresenta vestígios da ocupação humana há cerca de 6 mil anos, a região foi habitada por diferentes povos desde o litoral até o planalto. A presente pesquisa busca compreender o processo de ocupação pré-colonial na área que compreende o atual município de Passo de Torres - SC, localizado no sul do estado de Santa Catarina, limite com o litoral norte do estado do Rio Grande do Sul. Essa pesquisa caracteriza-se como exploratória, apoiado em instrumentos como documentos e dados de pesquisa anteriores, entrevistas com a comunidade local e pesquisa de campo. O processo de diagnóstico e registro do patrimônio arqueológico é fundamental para auxiliar na gestão do patrimônio e assim promover medidas sustentáveis de preservação e valorização dos reminiscentes culturais que compõem a história do município de Passo de Torres e região.
PALAVRAS-CHAVE: Arqueologia; Gestão do Patrimônio Cultural; Passo de Torres.

ARCHAEOLOGICAL HERITAGE OF THE MUNICIPALITY OF PASSO DE TORRES: EVIDENCE OF THE PRE-COLONIAL HUMAN OCCUPATION IN THE FAR SOUTH OF SANTA CATARINA

ABSTRACT: The extreme south of Santa Catarina has traces of human occupation for about 6,000 years, the region was inhabited by different peoples from the coast to the plateau. This research seeks to understand the process of pre-colonial occupation in the area comprising the current municipality of Passo de Torres - SC, located in the south of the state of Santa Catarina, bordering the northern coast of the state of Rio Grande do Sul. it is characterized as exploratory, supported by instruments such as documents and previous research data, interviews with the local

community and field research. The process of diagnosis and registration of the archaeological heritage is essential to assist in the management of the heritage and thus promote sustainable measures for the preservation and enhancement of cultural remains that make up the history of the municipality of Passo de Torres and region.
KEYWORDS: Archeology; Cultural Heritage Management; Tower Pass.

1 I INTRODUÇÃO

O Município de Passo de Torres está situado no extremo sul catarinense as margens do rio Mampituba, na divisa do estado de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O município limita-se ao norte com Balneário Gaivota (SC), ao sul com Torres (RS), a oeste com São João do Sul (SC) e a leste com o Oceano Atlântico (Figura 1).

A região do Extremo Sul Catarinense como ressaltam Santos, Pavei e Campos (2016) foi alvo de pesquisas arqueológicas esporádicas no início dos anos 1980 (LINO; CAMPOS, 2003; FARIAS, 2005; ROHR, 1982; SCHMITZ, 1996, 1998; SCHMITZ *et al.,* 1999). Conforme Santos, Pavei e Campos (2016) até 2011, a maior parte dos dados arqueológicos da região resultaram, direta ou indiretamente, do trabalho de licenciamento ambiental (CALDARELLI, 2003; CAMPOS, 2008, 2009, 2010, 2011; CAMPOS; SANTOS, 2014; FOSSARI, 1991; LAVINA, 1997-1998, 2000, 2003, 2005; LINO, 2009).

A partir do ano 2012 foi criado o projeto de pesquisa Arqueologia Entre Rios: do Urussanga ao Mampituba (AERUM), desenvolvido por pesquisadores do Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (LAPIS), da Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina (UNESC), a área englobada pela pesquisa se localiza entre a foz do Rio Urussanga e a foz do Rio Mampituba, no sentido norte – sul, e entre o Oceano Atlântico e a encosta da Serra Geral, no sentido leste – oeste, o território do município de Passo de Torres integra esta área (CAMPOS *et al.,* 2013). O projeto Arqueologia Entre Rios está em andamento, ao que se sabe até o momento. O território do extremo sul catarinense foi povoado por grupos humanos culturalmente definidos como Caçadores-Coletores (Tradição Umbu), Sambaquianos, Ceramistas associados as Tradições Taquara/Itararé e Guarani, além de Sítios arqueológicos com Arte Rupestre. Foram contabilizados até o momento 116 sítios arqueológicos na área de estudo (CAMPOS 2015; SANTOS; PAVEI, CAMPOS 2016).

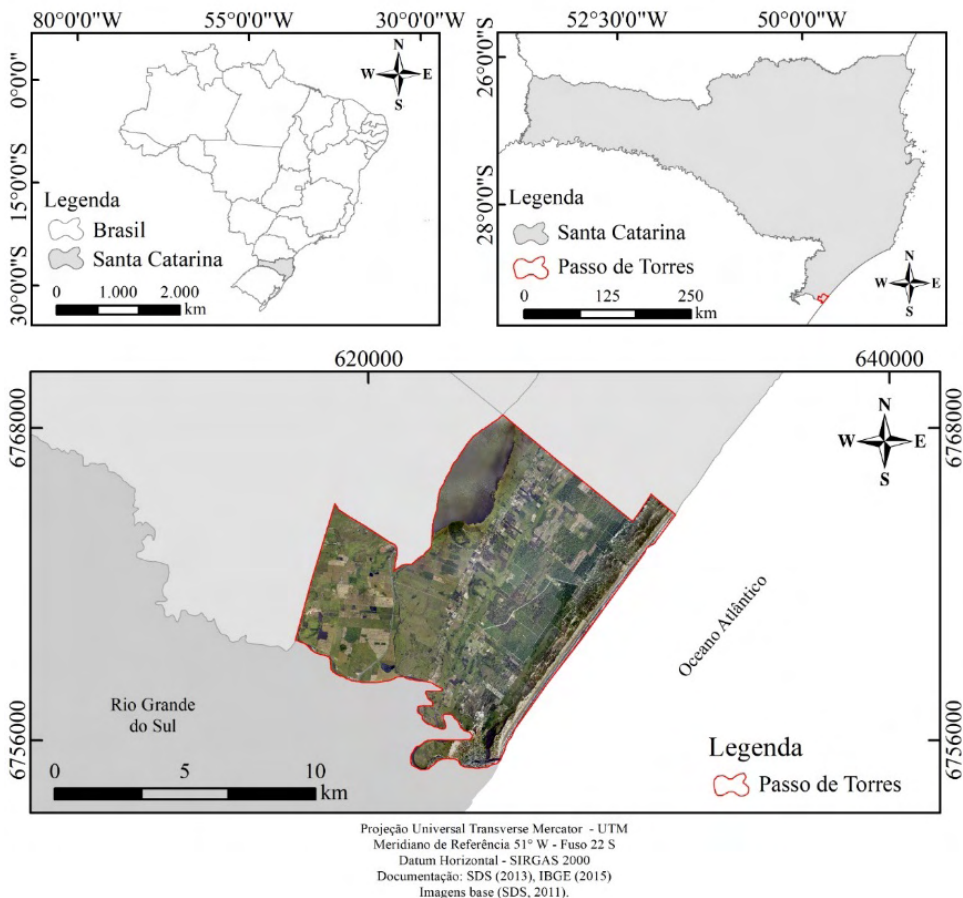



Figura 1: Localização da área de estudo.

Fonte: Os autores (2021).

Este estudo tem como objetivo principal discutir a história de longa duração por meio dos registros de sítios arqueológicos no município de Passo de Torres - SC, bem como, a relação da comunidade com estes reminiscentes culturais dos povos indígenas. As pesquisas em fontes bibliográficas atestaram a evidências de povos indígenas na região, também realizamos uma investigação com a comunidade a fim de identificar locais com presença de vestígios arqueológicos. A partir dos relatos de moradores realizamos um diagnóstico não interventivo nas áreas indicadas, quando identificado sítios arqueológicos realizamos o registro, utilizando o modelo de fichas de sítio do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (CNSA/IPHAN). Os locais também foram avaliados no que tange os principais fatores de impacto[1].

1 Este trabalho faz parte de uma pesquisa de IC (Edital PUIC 2019/2020 - Programa Unisul de Iniciação Científica, desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa em Educação Patrimonial e Arqueologia (Grupep), da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Tubarão/SC/Brasil.

Considerando que a região foi ocupada por diferentes povos indígenas, e que atualmente a principal atividade econômica da região é a agricultura, se faz necessário dialogar com a população atual a respeito dos vestígios e ocupação das comunidades indígenas que ali habitaram. Tendo em vista que,

> As populações agricultoras do interior, mexendo diariamente na terra, convivem com vestígios arqueológicos, como pontas de projétil, artefatos polidos (machados e mão-de-pilão) e estruturas (grandes manchas escuras no meio da roça), que são constantemente evidenciados pelo trabalho arado (FARIAS; KNEIP 2010, p. 281).

Dessa forma, a população tem um papel fundamental para o mapeamento, recadastramento e diagnóstico de novos sítios arqueológicos. Segundo a Lei 3.924/61, os patrimônios arqueológicos são considerados bens da União, devendo, portanto, contar com proteção especial. A preservação poderá, de fato, promover a proteção e impedir a descaracterização e depredação dos sítios arqueológicos (FARIAS, 2009). É necessário obter o registro desses sítios nos órgãos oficiais para se pensar em medidas de gestão e preservação do patrimônio arqueológico que em muitas situações se encontra aquém da sociedade e dos órgãos responsáveis.

2 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

A formação pré-colonial da região sul brasileira se desenvolveu primeiramente a partir de grupos caçadores-coletores portadores de Tradição Umbu, trata-se de uma tradição tecnológica que segundo Prous (1992) *apud* Farias e Kneip (2010, p. 21, 22) se caracteriza:

> pela presença de pontas de projétil e de uma indústria lítica com lascas retocadas, ocupando regiões de campo, esporadicamente explorando as áreas de encostas planálticas e o litoral. Os grupos ocupariam tanto abrigos quanto áreas abertas, que podem se apresentar como pequenos aterros.

Ocupando o litoral estão presentes os grupos caçadores-pescadores-coletores, chamados de sambaquieiros, caracterizados por serem sítios arqueológicos que possuem uma forma montícular, no sul do estado de Santa Catarina foram encontrados sítios com datações a partir de 6 mil anos atrás e tinham principalmente a função ritualística, encontra-se pequenos montes de conchas conhecidos por serem os sambaquis tardios, como também os sambaquis monumentais com registro que ultrapassam 30 metros de altura (DEBLASIS *et al.,* 2007; GASPAR, 2000; KNEIP; FARIAS; DEBLASIS, 2018).

Por fim, temos os grupos denominados ceramistas sendo eles os povos da etnia Macro-Jê e Guaranis. Os povos jês são considerados os antepassados dos índios Kaingang e Xokleng/Laklaño, que hoje vivem na região de São Paulo ao Rio Grande do Sul. Esse grupo está ligado principalmente às regiões do planalto onde tinham a prática da horticultura, além da caça e pesca. Os principais vestígios encontrados são sítios

arqueológicos de habitação: as casas subterrâneas; cerâmicas da tradição tecnológica Taquara-Itararé e sítios voltados a função ritualística formados por grandes estruturas de sociabilidade coletiva, chamadas de “danceiros”, ou “estruturas anelares”, continham no interior dessas estruturas, montículos com sepulturas de cremação (SCHMITZ, 2013).

Os grupos Guaranis ligados à família linguística Tupi-Guarani foram os últimos povos a chegar à região sul. Segundo Schmitz (2013, p.18) a população Guarani:

> [...] construía aldeias que se compunham de várias casas, habitadas por famílias nucleares ou estendidas, que se desdobravam para ocupação de novas áreas. O sustento básico era fornecido por plantas tropicais trazidas de seu território de origem, como o milho, a mandioca, os feijões, o amendoim, a batata doce. O Guarani era uma população grande, densa, expansiva, sujeita a permanentes conflitos internos e de fronteira, que deixaram marcas bem visíveis nos seus restos de alimentos, onde ossos humanos quebrados, cortados e queimados aparecem com regularidade.

Os principais sítios guaranis encontrados caracterizam-se por sítios a céu aberto com manchas escuras, resultante das queimas, pisoteio e ocupação daquele local, como também grandes quantias de fragmentos de cerâmicas. Os Guaranis se destacam na produção de cerâmica,

> tratava-se de grandes vasilhas medindo até quase 1 m de diâmetro utilizadas para armazenar água e as vezes reutilizadas para sepultamento definitivo de adultos; panelas de tamanho médio para cozinhar; pequenos recipientes abertos para apresentar comida e bebida (PROUS, 2006, p.76, 77).

Em consultas a base de dados do IPHAN de Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos não foram encontrados sítios arqueológicos registrados no município de Passo de Torres. Apenas nos municípios vizinhos Torres- RS, Sombrio- SC e Balneário Gaivota- SC.

Nessa pesquisa foram identificados seis sítios arqueológicos em Passo de Torres, sendo cinco deles encontrados por meio de pesquisa bibliográfica em que Farias e Kneip (2010, p. 221) informam sobre a existência de 5 sítios arqueológicos registrados na área de pesquisa. Tratam-se se sítios cerâmicos associados à Tradição Tupi-guarani contendo fragmentos de cerâmica e, em alguns casos apresentando manchas escuras e artefatos líticos polidos. Por meio de entrevista com moradores locais, foi possível registrar mais um sítio arqueológico na região, com presença de fragmentos de cerâmica em superfície, como consta no quadro 1 e figura 2.

Município	Sítio	Descrição	Tipologia	Coordenadas UTM 22J	Fonte
Passo de Torres	**Passo de Torres I**	Sítio cerâmico, apresentando material cerâmico disperso em uma área de aproximadamente 300 m², mapeado pela equipe do GRUPEP- Arqueologia.	Tupi-Guarani	623309 6763975	FARIAS; KNEIP (2010)
Passo de Torres	**Passo de Torres II**	Sítio cerâmico, com material disperso em uma área de aproximadamente 300 m², onde o proprietário do terreno localizou uma mão-de-pilão. Mapeado pela equipe do GRUPEP- Arqueologia.	Tupi-Guarani	622357 67759427	FARIAS; KNEIP (2010)
Passo de Torres	**Passo de Torres III**	Sítio cerâmico, apresentando pequena mancha com material cerâmico na superfície e no entorno. Possui aproximadamente 25 m², está a 200 metros de um pequeno córrego. Mapeado pela equipe do GRUPEP- Arqueologia.	Tupi-Guarani	622615 6759419	FARIAS; KNEIP (2010)
Passo de Torres	**Passo de Torres IV**	Sítio cerâmico, com material cerâmico disperso em uma área de aproximadamente 500 m². Mapeado pela equipe do GRUPEP- Arqueologia.	Tupi-Guarani	062280 6759327	FARIAS; KNEIP (2010)
Passo de Torres	**Passo de Torres V**	Sítio cerâmico, com mancha escura disforme pela atuação do arado. Apresentando diversos remanescentes de vasilhas cerâmicas dispersas em superfície. Mapeado pela equipe do Grupep-Arqueologia	Tupi-Guarani	622515 6759338	FARIAS; KNEIP (2010)
Passo de Torres	**Passo de Torres VI**	Sitio cerâmico, apresenta diversos fragmentos de cerâmicas e artefato lítico polido. Mapeado pela equipe do Grupep- Arqueologia.	Tupi-Guarani	625769 6764266	LUIZ; GUIMARAES; CAMPOS (2021)

Quadro 1: Sítios arqueológicos identificados no município de Passo de Torres- SC

Fonte: Os autores (2021)

Sítios arqueológicos localizados no Município de Passo de Torres- SC

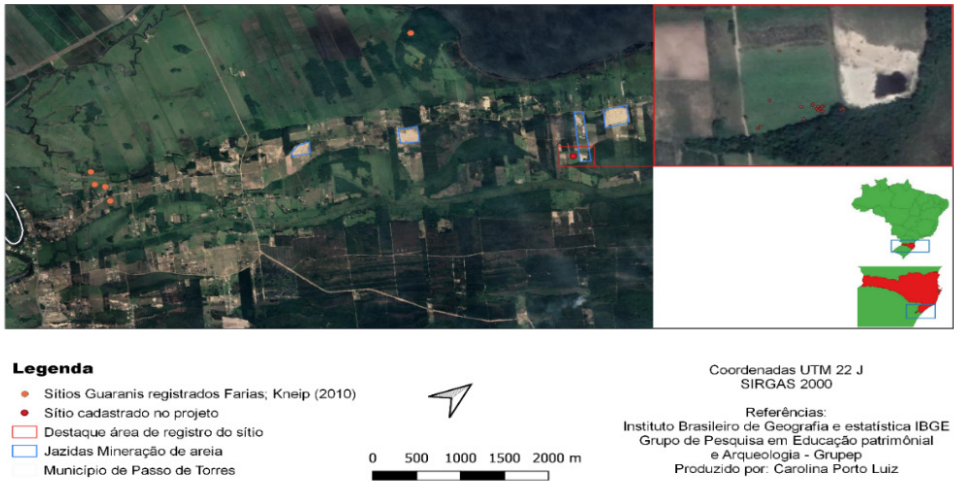



Figura 2: Localização dos sítios arqueológicos no município de Passo de Torres-SC

Fonte: Os autores (2021).

Nas cidades vizinhas em Balneário Gaivota - SC há o registro de apenas um sítio sambaqui, em Sombrio - SC são dois sítios ambos são sambaquis; na cidade de Torres-RS há 43 sítios arqueológicos registrados de diferentes tipologias. Na figura 3 é possível observar alguns dos sítios georreferenciados localizados na região dos municípios de Passo de Torres, Sombrio, Balneário Gaivota e Torres.

Figura 3: Sítios arqueológicos nos municípios de Passo de Torres- SC, Sombrio- SC, Balneário Gaivota- SC e Torres- RS.

Fonte: Os autores (2020).

Nessa pesquisa, por conta das medidas de isolamento e distanciamento social, foi possível conversar apenas com um morador do bairro São Francisco, localizado na área rural do município de Passo de Torres - SC.

Esse morador nos indicou uma área em que se encontrado muitos vestígios de cerâmica, conhecida pelos moradores como “panelas de índios”. Após o relato, visitamos a área indicada para realizar um diagnóstico não interventivo, no qual constitui-se em realizar o maior levantamento possível de informações sobre o local sem causar nenhuma interferência direta no sítio arqueológico, analisar através de caminhamentos sistemáticos na área a presença de amostras de artefatos e ocupação indígena que estejam visíveis em superfície.

A partir do diagnóstico do sítio arqueológico, foi realizado o preenchimento da “ficha de registro de sítios arqueológicos” para ser encaminhada ao órgão responsável, o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). Foram coletados por meio do *software Locus Maps* 25 pontos em que se localizavam fragmentos de cerâmicas em superfície, os dados foram processados no *Software* Qgis resultando nas imagens expostas nas figuras 4, 5, 6, 7 e 8. Além das amostras de superfície, foi encontrado na área pelo proprietário do terreno duas lâminas de machado figuras 9, 10, 11 e 12.

Figura 4: Fragmento de cerâmica pintada em superfície

Fonte: Os autores (2020)

Figura 5: Fragmento de borda de cerâmica em superfície

Fonte: Os autores (2020)

Figura 6: Fragmento de cerâmica em superfície
Fonte: Os autores (2020)

Figura 7: Fragmento de cerâmica em superfície
Fonte: Os autores (2020)

É possível observar na figura 8 a distribuição dos artefatos encontrados em superfície, destaca-se que a área em que se encontra mais amostras é o local com declividade e esse espaço do terreno é utilizado para plantio e pastagem. Dessa forma, os fragmentos podem rolar e ser envolvidos para a superfície pelas práticas de aração do solo. Diferente da parte alta do terreno que não é frequentemente usada para plantio e encontra-se com mais cobertura vegetal, sem grande quantia de amostra em superfície.

Figura 8: Pontos coletados em que se encontra amostras em superfície
Fonte: Os autores (2021)

Figura 9: Lâmina de machado

Fonte: Os autores (2021)

Figura 10: Lâmina de machado

Fonte: Os autores (2021)

Figura 11: Lâmina de Machado visão lateral

Fonte: Os autores (2021)

Figura 12: Lâmina de Machado

Fonte: Os autores (2021)

É importante destacar que o bairro em que se encontra os sítios cadastrado nesse projeto localiza-se na extrema com uma Jazida de mineração de areia desativada, como observa-se na figura 6. Essa exploração realizada sem o devido licenciamento arqueológico, pode acarretar a supressão de sítios arqueológicos, consequentemente, do registro da história e cultura das populações indígenas que viveram na região.

Por mais que os sítios arqueológicos estejam protegidos por lei e até mesmo cadastrados junto ao banco de dados do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), sua integridade não está garantida. Compreender a situação atual desses patrimônios é de fundamental importância para, futuramente, se estabelecer um programa de gestão com maior efetividade, possibilitando a criação de políticas pública para a valorização e desses bens.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise de dados obtidos é notório a importância de pesquisas arqueológicas realizadas de forma sistemática para entender a ocupação indígena na região, registrar os patrimônios arqueológicos existentes e mitigar os impactos a esses sítios que ainda encontram- se preservados. Atualmente a área de pesquisa vem sendo exposta a exploração de jazidas de mineração de areia, o que nos alerta da necessidade de estudos e cadastros do patrimônio arqueológico, pois, uma vez que essas jazidas são

implementadas sem a realização do licenciamento arqueológico elas causam perdas irreparáveis no patrimônio local.

O patrimônio arqueológico mesmo estando amparado e protegido pela lei, sua integridade nem sempre está garantida. Desse modo, as pesquisas arqueológicas devem seguir alinhadas com atividades de educação patrimonial que são substanciais para a difusão e preservação dos patrimônios. Segundo Horta (1999, p. 4, 5) o conhecimento e consciência acerca do patrimônio são fundamentais num processo de preservação sustentável, pois, baseia-se no fortalecimento dos sentimentos de identidade e na apropriação do patrimônio pela comunidade. Nessa relação entre as comunidades e os órgãos responsáveis pela preservação dos bens culturais, há uma troca e construção de conhecimento mútuo sobre o patrimônio, com isso cria-se uma parceria para proteção e valorização desses bens.

Sendo assim, a população tem um papel crucial para registro e diagnóstico de novos sítios, como também na preservação e valorização do patrimônio. Os patrimônios arqueológicos são protegidos por lei e devem ser preservados, pois fazem parte da nossa história e história do nosso lugar. Fomentar pesquisas arqueológicas na região e registros de novos sítios é fundamental para entender a história desses reminiscentes culturais e para, futuramente, se estabelecer um programa de gestão com maior efetividade, possibilitando a criação de políticas pública para a valorização e preservação desses bens.

REFERÊNCIAS

CALDARELLI, S. B. **Parecer técnico acerca do valor do patrimônio cultural e natural da região situada entre a barra de Laguna, município de Laguna, e a barra do Rio Araranguá, município de Araranguá, para fins de tombamento e de criação de uma unidade de conservação**. Florianópolis: Scientia Ambiental, 2003.

CAMPOS, J. B.; SANTOS, M. C. P.; ROSA, R. C.; RICKEN, C.; ZOCCHE, J. J. **Arqueologia Entre Rios**: do Urussanga ao Mampituba. Registros arqueológicos pré-históricos no extremo sul catarinense. Cadernos do LEPAARQ, Pelotas, v. 10, n. 20, p. 9-40, 2013.

CAMPOS, J. B. **Arqueologia Entre Rios e Gestão Integrada do Território no Extremo Sul de Santa Catarina Brasil**. 2015. 261 f. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Universidade do Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, 2015.

CAMPOS, J. B. **Salvamento Arqueológico na Jazida de Argila de Linha Rovaris, Turvo – Santa Catarina**. Relatório Final. Criciúma: UNESC, 2008.

CAMPOS, J. B. **Salvamento Arqueológico na Jazida de Argila de Taquaruçú Ermo** – Santa Catarina – 82 Cadernos do CEOM, Chapecó (SC), v. 29, n. 45, p. 64-86, Dez/2016 Relatório Final, Santa Catarina, Brasil. Relatório Final. Criciúma: UNESC, 2009.

CAMPOS, J. B. **Programa de Salvamento Arqueológico na Jazida de Argila de Vila Maria, município de Nova Veneza/SC**. Relatório Final. Criciúma: UNESC, 2010.

CAMPOS, J. B. **Programa de Resgate Arqueológico da Jazida de Argila Araçá, município de Nova Veneza – Santa Catarina**. Relatório Final. Criciúma: UNESC, 2011.

DEBLASIS, Paulo.; KNEIP, Andreas; SCHEEL- YBERT, Rita; GIANNINI, Paulo C.; GASPAR, Maria D. **Sambaquis e Paisagens**: dinâmica natural e regional no litoral sul do Brasil. Revista Arqueologia Sul Americana, p. 29 – 61. Janeiro, 2007.

FARIAS, Deisi Scunderlick Eloy de. **Dossiê de preservação para o parque arqueológico do sul.** Tubarão, SC. Relatório tecno-científico, 2009.

FARIAS, Deise Scunderlick Eloy de; KNEIP, Andreas. **Panorama Arqueológico de Santa Catarina.** Palhoça: Editora Unisul, 2010. 306 p.

FOSSARI, T. **Estudos Ambientais a Nível de Inventário para a Implantação da Rodovia Interpraias no Estado de Santa Catarina (São João do Sul – Laguna).** Florianópolis: Ambiental Consultoria e Planejamento Ltda., 1991.

GASPAR, Maria Dulce et al., **Padrão de assentamento e formação de sambaquis**: Arqueologia e preservação em Santa Catarina. Revista de Arqueologia do IPHAN, v. 1, p. 57-62, 2002.

HORTA, Maria de Lourdes Parreiras; GRUNBERG, Evelina; MONTEIRO, Adriane Queiroz. **Guia Básico da Educação Patrimonial**. Museu Imperial / DEPROM - IPHAN - MINC. 69 p, 1999.

KNEIP, A.; FARIAS, D. S.; DEBLASIS, P. **Longa duração e territorialidade da ocupação sambaquieira na laguna de Santa Marta, Santa Catarina**. Revista de Arqueologia, v. 31, n. 1, p. 25–51, 25 jun. 2018.

LAVINA, R. **Projeto de Levantamento Arqueológico Rodovia Interpraias**: Içara-Araranguá/SC. 1º e 2º Relatórios Parciais. Criciúma: IPAT/UNESC, 1997-1998.

LAVINA, R. **Projeto de Salvamento Arqueológico da Rodovia Interpraias (trecho Morro dos Conventos a Lagoa dos Esteves, Araranguá-Içara, SC)**. Relatório Final. Criciúma: UNESC, 2000.

LAVINA, R. **Sítios Arqueológicos Litorâneos**. In: CALDARELLI, S. B. Parecer técnico acerca do valor do patrimônio cultural e natural da região situada entre a barra de Laguna, município de Laguna, e a barra do Rio Araranguá, município de Araranguá, para fins de tombamento e de criação de uma unidade conservação. Florianópolis: [s.n.], 2003. p. 107-142.

LAVINA, R. **Levantamento Arqueológico da Jazida Eckert**. Relatório Final. Criciúma: UNESC, 2005.

LINO, J. T. **Arqueologia Guarani no vale do rio Araranguá**: aspectos de territorialidade e variabilidade funcional. Erechim: Habilis, 2009.

LINO, J. T.; CAMPOS, J. B. **Expedições arqueológicas do sul do estado de Santa Catarina**. Revista de Ciências Humanas, v. 9, n. 1, Criciúma, p. 17-34, 2003.

PROUS, André. **O Brasil antes dos brasileiros**: a pré-história do nosso país. Rio de Janeiro: Zahar, 2006. 2 ed. 112 p.

SANTOS, M. C. P.; PAVEI D. D.; CAMPOS, J. B. **Arqueologia Entre Rios**: do Urussanga ao Mampituba. Paleoambiente, cultura material e ocupação humana na paisagem litorânea do extremo Sul catarinense entre 3.500-200 anos AP. Cadernos do CEON. v. 29, n. 44, 2016.

ROHR, J. A. **Pesquisas Arqueológicas no Município Catarinense de Urussanga**. Anais do Museu de Antropologia da UFSC. Florianópolis: UFSC, ano XI-XIV, n. 12, 13, 14, 15, 1982. p. 48-59.

SCHMITZ, P. I. **Acampamentos Litorâneos em Içara-SC**: Um Exercício em Padrão de Assentamento. Clio 1, v. 11, p. 99-118, 1995-1996.

SCHMITZ, P. Iedro Ignácio. **A ocupação pré-histórica do estado de Santa Catarina**. Revista Tempos Acadêmicos, Dossiê Arqueologia Pré-Histórica, nº 11, 2013, Criciúma, Santa Catarina.

SCHMITZ, P. I. **Continuidade e Mudança no Litoral de Santa Catarina**. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, v. 8, 1998.

SCHMITZ, P. I.; ROSA, A. O.; IZIDRO, J. M.; HAUBERT, F.; KREVER, M. L. B.; BITENCOURT, A. L. V.; ROGGE, J. H.; BEBER, M. V**. Içara**: Um Jazigo Mortuário no Litoral de Santa Catarina. Pesquisas, Antropologia, São Leopoldo, n. 55, p. 1-164, 1999.

CAPÍTULO 12

POROSIDADE TERRITORIAL E ESTADO: A CONCEPÇÃO DE FRONTEIRA NA PERSPECTIVA DA POLÍTICA HAITAINA

Data de aceite: 01/12/2021

Guerby Sainte
Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Geografia
Campinas – São Paulo

RESUMO: O objetivo deste trabalho é levantar algumas considerações sobre a porosidade da fronteira e Estado tendo como a concepção de território na perspectiva da política haitaina em relação das suas atividades econômicas e comerciais fronteiriças. Há uma escassez de estudos históricos, sociológicos e, sobretudo, geográficos haitianos, feitos por haitianos sobre esse tão importante processo explicativo da vida de relações na ilha. Em relação à natureza da faixa de fronteira que foi implementada pelos dois Estados, a geografia insular não pode ser explicada sem o reconhecimento do papel histórico que desempenha a fronteira, tanto para dividir quanto para compartilhar. Tais divisões socioterritoriais entre os países, que historicamente foram colonizados, mostram plenamente a ligação com o espaço geográfico da fronteira, dadas a incorporação desses territórios nas redes comerciais.

PALAVRAS-CHAVE: Fronteira. Haiti. Porosidade territorial. Estado

BORDER POROSITY AND STATE: THE CONCEPTION OF TERRITORY FROM THE PERSPECTIVE OF HAITAIN POLICY

ABSTRACT: The objective of this article is to raise some considerations about territorial porosity and state: the conception of territory from the perspective of haitain policy in relation to its economic and commercial activities on the border. There is a scarcity of Haitian historical, sociological and, above all, geographical studies, carried out by Haitians on this very important explanatory process of the life of relationships on the island. Regarding the nature of the border strip that was implemented by the two states, insular geography cannot be explained without acknowledging the historical role played by the frontier, both in dividing and sharing. Such socio-territorial divisions between countries, which were historically colonized, fully show the connection with the geographic space of the border, given the incorporation of these territories in commercial networks.

KEYWORDS: Border. Socio-spatial training. Haiti. Territorial porosity.

INTRODUÇÃO

A fronteira entre Haiti e Repúbica Dominicana representa o limite de jurisdição e de soberania territorial e geoestratégica dos dois Estados. Assim, parte-se de uma abordagem de que os episódios mais recentes particularizam as metodologias que se desdobram na história das faixas de fronteira entre esses dois países coloniais, que nem sempre possuíram um

traçado notoriamente fixado, mesmo depois de seu mapeamento. Apesar disso, a fronteira foi considerada como linha convencional que é mais ou menos reforçada, sujeita aos diversos eventos geográficos. Portanto, a técnica de reprodução espacial dos sistemas temporais, dado que cada nova organização temporal não pode reproduzir integralmente sua marca sobre a parcela do espaço alcançado. Nota-se que a dinâmica de estruturas históricas decorridas deixa marcas e possui traços históricos e justaposição de tempos, excluindo um espaço raramente acertado e metaforseando pela realização de renovação.

Levando-se em conta da divisão territorial da ilha, a formação socioespacial promovida como sistema de mediação não se restringe à capacidade dessa desenvoltura. Porém, do lado avesso, procura-o fortalecer por causa da perspectiva dinâmica entre os objetos espaciais, do arranjo das formas geográficas e estrutura territorial, que são geralmente representação política do espaço. Sendo assim, a formação que se interpõe às escalas geográficas e às organizações espaciais e também às escalas levam ao contexto de fixidez evolutiva para se revigorarem as esferas da economia e da política do espaço no período contemporâneo.

O momento em que se expressam as descontinuidades no sentido político de um Estado, respectivamente de um país, a formação socioespacial pode ser usada como espaço que revela a reminiscência ou diferentes períodos sócio-históricos da sociedade. Essa discussão feita sobre a teoria de periodização de espaço geográfico e formação socioespacial, é muito relevante para a pesquisa tanto sobre a fronteira e o território quanto sobre análise construída acerca da noção do espaço, está diretamente relacionada à formação sócio-histórica e espacial da ilha colonizada por França e Espanha.

Dessa forma, foi reconhecida geralmente como uma herança histórica, visto que o Haiti não pode chegar a se desfazer de sua própria história. Além disso, esses episódios mais recentes determinam as metodologias que se desdobram na história das regiões de fronteira da República Dominicana e do Haiti, que nem sempre possuíram um tracejado obviamente definido, mesmo depois de seu mapeamento.

Contudo, ela foi considerada como uma linha convencional que é mais ou menos ativada, subordinando-se aos acontecimentos geográficos. Acerca disso, estabeleceremos uma discussão sobre as diferentes fases dos eventos geográficos que levam posteriormente a uma divisão política da fronteira, não somente no período da conquista do espaço territorial por Cristóvão Colombo em 1492, mas também sobre a formação espacial e os usos presentes da fronteira entre o Haiti e a República Dominicana após o período colonial. É nesse contexto que a fronteira muda de lugar por meio dos acordos políticos entre os dois países coloniais e mantém-se um limite significativo.

Contudo, ao subordinar os períodos consecutivos ao modo de produção no qual interfere/controla ainda o desenvolvimento de outros sistemas, acaba por se tornar um objeto essencial da totalidade social e de suas dinâmicas da sociedade. Desse modo, tal categoria de formação econômica, espacial e social entre os dois Estados, está vinculada ao

reconhecimento do espaço como uma instância social. Cabe observar, ainda, que, às vezes, a fronteira exterioriza algumas restrições econômicas por meio das normas estabelecidas entre os Estados pelo fato de que elas apresentam fluxos migratórios de mão de obra e pela presença dos circuitos de atividades comerciais. Portanto, a reflexão sobre o território para manter as formas de organizações do espaço econômico faz com que a mobilidade das pessoas se entrelace com os limites e, porventura, produza novas transformações nos espaços geográficos da fronteira devido à circulação dos fluxos comerciais. Por essa razão, há a necessidade de controle por meio de normas (nacionais e internacionais) e da administração aduaneira na gestão da circulação nas fronteiras.

Em relação à gestão da fronteira entre o Haiti e a República Dominicana através da franquia aduaneira, embora forneçam um mecanismo relativamente eficiente para a passagem de mercadorias através da fronteira sem pagar impostos, os mercados de fronteira não são o único meio de levar mercadorias informalmente (CFI, 2016). Ainda que haja poucas evidências, é possível subornar as estâncias aduaneiras para obter as mercadorias sem declará-las ou pagar menos impostos do que as obrigatórias. Posto isso, tais práticas existem em ambos os lados da fronteira e podem fugir dos registros estatais.

É importante que ressaltemos atualmente, então, que os fronteiras porosas apresentados como fronteira são indicados por formas contraditórias e diversificadas de práticas da apropriação das trocas comerciais, recursos econômicos. No entanto, a fronteira põe em prática em função das desigualdades táticas de dominação, de hegemonia e de agenciamento na perspectiva de estabelecer o controle sobre os fluxos de mercadorias (MEZZADRA, 2016). Portanto, essas práticas ideológicas se efetivam na mobilização de usar a fronteira como mecanismo que possibilita convidar algumas facções para o usufruto, no âmbito do crescimento da riqueza e da competição com o motivo análogo que sarcasticamente comprova os limites, como parte do impulso da necessidade da ordem, da estabilidade e austeridade.

Como ainda não existem políticas públicas que reconheçam as interações de fronteira, notadamente as imateriais, como socioculturais, funcionários daqueles organismos de controle nacionais, muitas vezes, por ignorar as práticas locais ou por considerá-las transgressivas dos territórios nacionais, acabam por tomar medidas arbitrárias, tais como o fechamento do posto de controle durante o período da noite pelos militares para controlar supostamente a circulação de mercadoria e de pessoas (REDON, 2010).

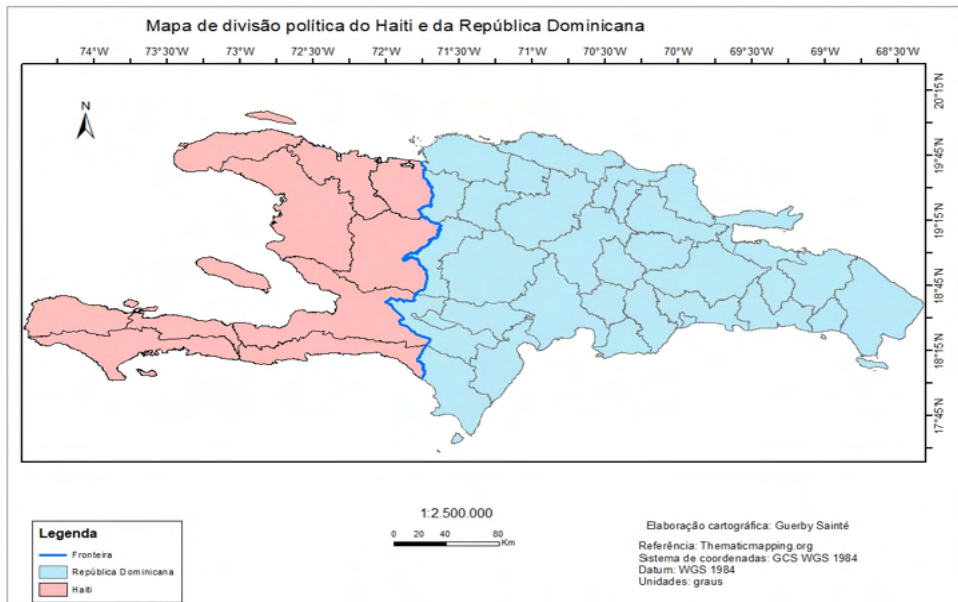
Nessa perspectiva, existe uma lógica entre a fixidez das fronteiras e a fluidez das informações. Portanto, as políticas de fechamento de fronteiras geralmente são alusivas (CATAIA, 2013). Assim, a porosidade territorial tem destaque na qualidade dos territórios nacionais que possibilita sua relação com o exterior, a partir de uma base institucional incumbida da regulação da mobilidade das pessoas e de mercadorias (ARROYO, 2001).

Assim sendo, no âmbito das cobranças de impostos estabelecidos pelo serviço alfandegário do lado dominicano, de acordo com relatório de *Centre de Facilition des*

Investissements de 2016, a fraude pode ser explicada por dois aspectos. Ambos podem ser a consequência de isenção do imposto sobre valor agregado (IVA) ou TVA (*Taxe sur les Valeurs Ajoutées*) para os bens exportados concedidos pelo governo dominicano. Isso procede em um potencial admissível para as empresas que influenciam o sistema de diversas formas:

Em primeiro lugar, pelas mercadorias declaradas como exportações para a alfândega Dominicana que não entram no mercado haitiano. E, de fato, os caminhões que transportam esses bens voltam-se ao mercado dominicano, com a possibilidade de distorcer o jogo da competição através da economia de pagamento de seus impostos. Podemos perceber que o resultado de tal comportamento poderia ser um aumento artificial nas exportações reportadas em relação ao seu nível real. E, em segundo lugar, as mercadorias que são efetivamente exportadas para o Haiti podem ser supervalorizadas por uma empresa para aumentar a restituição do imposto cobrado. Portanto, o efeito de tal comportamento seria também um crescimento artificial nas exportações declaradas à alfândega dominicana em relação ao seu nível atual.

FRONTEIRA TERRITORIAL DO HAITI E SUAS INTERAÇÕES ESPACIAIS

A fronteira entre Haiti e a Repúbica Dominicana representa o limite de jurisdição e de soberania territorial e geoestratégica dos dois Estados. Assim, parte-se de uma abordagem de que os episódios mais recentes particularizam as metodologias que se desdobram na história das faixas de fronteira entre esses dois países coloniais, que nem sempre possuíram um traçado notoriamente fixado, mesmo depois de seu mapeamento. Apesar disso, a fronteira foi considerada como linha convencional que é mais ou menos reforçada, sujeita aos diversos eventos geográficos, como apresenta no Mapa 1, que mostra a nova divisão política do território do Haiti e da República Dominicana.

Mapa 1. Mapa de divisão política do Haiti e da República Dominicana

Fonte: Sistema de projeção cartográfica WGS1984, Thematicpping.org (2019).

Elaboração própria do autor (2019).

Nesse caso, os dois Estados devem estabelecer esforços mais ampliados para impulsionar uma cooperação política, comercial e estratégica para proteger as áreas de fronteira e também as soberanias nacionais. Há uma importância crucial nacionalmente liderando o processo de relativização múltipla do Estado. Torna-se essencial para os fronteiriços e os contrabandistas que o Estado desempenhe uma função na luta pelo controle do território com consequência na dinâmica das técnicas de atravessamento e fortalecimento geopolítico dos episódios demográficos, da ampliação nas reflexões políticas de uma interdependência de Estado e da segurança de suas próprias fronteiras territoriais.

A fronteira não é considerada apenas um meio de diversificação territorial, é também um meio de distinção temporal. Assim, há uma unanimidade na literatura de que é com o surgimento do Estado Moderno que a fronteira linear ou limite, necessariamente demarcado e delimitado, torna-se fundamental para a construção do Estado, que precisou, especificamente, impulsionar os critérios de sua soberania territorial. Essa lógica, ainda assim, pertence à idealização moderna de fronteira como delimitação territorial e nacional do Estado (Raffestin (1974; 1993; Foucher, 1991; 2007).

No cenário atual, é importante considerar a característica polissêmica da área fronteiriça, que é o limite da jurisdição estatal. Na realidade, são áreas determinadas pelos Estados conforme os seus próprios interesses políticos e estratégicos, definida como uma faixa de fronteira. Esse limite, que pode ser natural ou artificial, contorna o remoto do

território físico do Estado (CATAIA, 2013). Ademais, segundo Machado (2000), é um limite jurídico do território considerado como uma subjetividade conceituada e construída pela atividade institucional no contexto de estabelecer o domínio efetivo do Estado territorial, sendo uma ferramenta de fragmentação entre unidades políticas soberanas. Dado que a fronteira é também uma faixa oposta à linha do limite, os Estados implementam a ampliação desta faixa.

De tal forma, Mattos (1990) expõe que a fronteira é determinada como uma faixa de contato com outras soberanias, com espaço aéreo, com o mar e terrestre, nas quais as delimitações jurisdicionais e do direito de uso são controladas pelas leis internacionais. Nesse contexto, a fronteira se define como uma região sensível, na qual os direitos da soberania dos Estados se unem territorialmente. Destaca-se, por meio de uma observação feita sobre a fronteira que delimita o território do Haiti e da República Dominicana, que, segundo Moudden (2006), a fronteira é representada de maneira abstrata e notória em um mapa de divisão política. Porém, essa identificação é exteriorizada, uma vez absorvida na vida das comunidades fronteiriças, como uma realidade muito heterogênea e complexa.

Este processo de exteriorização das fronteiras se manifesta pela compreensão por parte do seu interesse, materializado e geoestratégico, no aprimoramento e na evolução dos mecanismos de territorialização e na incorporação de políticas orientadas para o espaço e a zona fronteiriça (FOUCHER, 1991, 2007). Ainda assim, a questão Pós-Guerra Fria mostrou uma recente noção da região de fronteira, que torna a ser porosa, atendendo à natureza dos fluxos transnacionais que se revelam à modernidade (CATAIA, 2013; MEZZADRA, 2015).

No contexto da natureza dos fluxos transnacionais que se estabelecem em diversas fronteiras, Haiti e República Dominicana não escapam ao evidenciar o processo de divisão política da ilha, marcado pelas interações sócio-históricas e comerciais transfronteiriças. Tais interações espaciais são fundamentais na particularização dos lugares e dos sistemas de diferenciações dos espaços, indicando as similaridades e as rupturas nas relações comerciais estabelecidas entre o Haiti e a República Dominicana. Esse contexto, que determina a organização do espaço geográfico e das cooperações bilaterais, possui as influências recíprocas e os efeitos produzidos nas escalas regional e nacional, repercutindo não só na relação política, mas também nas relações socioespaciais e econômicas.

Percebe-se que as cooperações bilaterais, ou seja, políticas e econômicas mantidas entre os dois Estados insulares, podem levar ao fortalecimento da economia dos países no intuito de trazer uma satisfação das populações, não só aos que mantêm uma vivência de fronteira. Também possuem um impacto sobre as diversas regiões dos países, tais como a criação de empregos e as trocas de mercadorias devido à circulação de fluxos de pessoas entre os dois Estados. Em relação aos acordos comerciais constituídos entre os dois países, a fronteira passa por uma série de mobilidade incessante de fluxos de mercadorias e transações internacionais entre os fronteiriços.

Em consequência disso, as regiões fronteiriças passam a sofrer uma nova forma de reconfiguração territorial e revitalizam a visão geográfica das áreas ao trazer uma relevância ao espaço territorial. E, ligada à fronteira do Haiti e da República Dominicana, evidencia um processo de desenvolvimento econômico, dada a atividade de troca promovida na faixa de fronteira pela população local. Em razão da dinâmica econômica e comercial na estrutura geográfica das fronteiras de dois países que tiveram uma herança colonial, torna-se essencial à rede regional que conecta as cidades transfronteiriças, relocalizá-las por meio de uma interpretação de maneira concreta. Além disso, essas redes urbanas devem proporcionar uma nova estrutura regional devido à construção do mercado binacional que leva a área de fronteira ao cenário internacional.

DINAMIZAÇÃO DA FRONTEIRA DO NORTE DO HAITI: O CASO DE OUANAMINTHE E DAJABÓN

Como resultado, podemos perceber que as concepções de idas e vindas entre os usos e reproduções que aparecem adaptadas ao estudo da área de fronteira possuem, respectivamente, dois aspectos: material e ideal. A questão material refere-se a todos seus destaques que registram no real: as estações de costumes, os terminais e os rios. O ideal, por sua vez, expõe as atribuições que dão significado a um espaço. Assim, os espaços nacional e internacional articulam-se, construindo relações e dinâmicas próprias e estimuladas pelos sujeitos fronteiriços.

Nesses espaços, estão estabelecidas as identidades nacionais distintas que constroem e reelaboram, capazes de construir um novo lugar, com aspectos regionais. Essas áreas de fronteiras não respeitam as barreiras nem as normas estabelecidas pelos Estados, visto que há atividades e interações dos agentes fronteiriços impulsionando as dinâmicas fronteiriças informais. Ademais, destacam-se as economias de mediação, em que os lucros e perdas são adquiridos por efeito de diferenças de juros e de câmbio, de diferenças de legislação trabalhista ou ambiental e, em consequência, de distintas normas institucionais ou de estatuto político que passam a explorar, de forma legal e ilegal, a essência das fronteiras internacionais dos Estados.

Assim, o fluxo de comércio informal traz alguns inconvenientes para a economia do país: em primeiro lugar, quando os bens contornam as alfândegas, eles não pagam impostos ou taxas. A redução das receitas fiscais dos direitos de importação e outras taxas de importação podem ter um impacto significativo na capacidade do governo de fornecer serviços. Em segundo lugar, a falta de controle das normas de entrada/saída dos produtos no país pode ter efeitos negativos sobre os consumidores.

Em terceiro lugar, esforços implementados para buscar uma estratégia industrial usando tarifas como um método de proteger a indústria local são notados. Ademais, em quarto lugar, uma economia saudável e competitiva baseia-se em condições de

concorrência equitativas entre empresas, mas pode ser criado um desequilíbrio entre os importadores formais, que têm de suportar custos mais elevados (em termos de impostos) e os importadores informais, que têm custos mais baixos ou que contornam as fronteiras para não pagarem impostos. E, por fim, a segurança interna é, em certa medida, baseada no controle de armas, drogas e pessoas que podem entrar no país. Um sistema onde os fluxos de mercadorias não são verificados na fronteira reduz a capacidade do Estado de manter essa segurança. Apresenta-se uma possibilidade de que a faixa de fronteira possua alguma agilidade na mobilidade de fluxos de comércio informal, conforme os interesses de custo e de vantagem, que acarretam melhores efeitos de preços para esses comerciantes que transportam as mercadorias, aplicando-se de um lado ou de outro da fronteira.

MOBILIDADE DAS FRONTEIRAS E SUAS ECONOMIAS

Essa maleabilidade e as características da informalidade combinam-se impecavelmente aos padrões de fronteira presentes naquela região e apontam para regular aos paradigmas socioespaciais das áreas de fronteiras a que se vinculam os Estados nacionais. É interessante observar a porosidade da fronteira por meio dos comércios informais, que podem levar apresentam algumas vantagens e certos custos para as empresas e consumidores, muitas vezes, evitando pagar os impostos exigidos pelos serviços alfandegários.

Essas mercadorias que entram no país informalmente podem ter como consequências, em primeiro lugar: lucros mais elevados para importadores, que poderiam vender maiores quantidades de mercadorias aos consumidores a um preço mais baixo possível, ou quantidades similares, mas com uma taxa mais elevada em cada produto. Em segundo lugar, os preços são mais baixos para os consumidores, uma vez que os produtores/importadores optam por beneficiar os custos mais baixos ou aumentam assim o poder de compra dos consumidores, cuja população busca formas alternativas de sobrevivência para dinamizar o circuito inferior da economia urbana, como as feiras e demais tipos de comércios informais e ilegais na faixa de fronteira. Conforme mostra a Figura 2.

Figura 2. Pequenos comércios no mercado transfronteiriço de Dajabón (2019)

Fonte: Trabalho de campo, Guerby Sainte, realizado em fevereiro de 2019

Dentre as mercadorias vendidas ao mercado transfronteiriço, há algumas que são produtos industrializados ou preparos fabricados na República Dominicana, que são os produtos comercializados e vendidos aos comerciantes haitianos, e esses produtos também são revendidos nos mercados locais, regionais e nacionais. Também há uma parte dos comerciantes que vendem produtos tradicionais ou alimentícios (legumes, cenoura, pimentão, ovos e tomates), que se destinam ao consumo direto da população, não só para a comunidade fronteiriça, mas também para as diferentes regiões do Haiti. É para o comércio pobre que vai a distribuição de quase a totalidade de produtos alimentícios, dos frutos e legumes frescos. Também são considerados como exemplo do circuito inferior praticado no mercado fronteiriço de dois países.

Assim, os comerciantes das cidades-gêmeas de Ouanaminthe e de Dajabón frequentam diariamente o mercado transfronteiriço. Esse mercado forma ainda um polo atrativo e um subsistema do circuito superior para a população da região norte do país.

Figura 3. Comércio de sapatos no interior do mercado de Dajabón – 2019

Fonte: Trabalho de campo, Guerby Sainte, realizado em fevereiro de 2019.

Ainda os comerciantes, para frequentar o mercado transfronteiriço (binacional), os haitianos não precisam de documentos oficiais (passaportes, visto), uma vez que não ultrapassam a barreira que separa o mercado e o território de Dajabón, conforme os tratados assinados entre os dois países. Segundo o relatório do CEI-RD (2016), o comércio fronteiriço entre o Haiti e a República Dominicana construiu-se no objetivo de formalizar o mercado binacional; um censo foi realizado em 2009 sobre os compradores e vendedores nos mercados de fronteira. Porém, a quantidade de produtos oferecidos pelos comerciantes é extensa, pois oferecem vários tipos e qualidades de mercadorias em uma única tenda. Assim, dentro dos diferentes fluxos de comerciantes que vendem e compram mercadorias no mercado fronteiriço, houve uma grande parte que faz comércio ambulante no interior ou ao redor dos mercados, na praça pública e também na calçada ao venderem as mercadorias para manter a sobrevivência. Grande parte desses produtos comercializados na fronteira está relacionada ao circuito inferior da economia urbana.

Dentre os diversos tipos de mercadorias que ocupam o mercado fronteiriço de Ouanaminthe e Dajabón, o circuito inferior da economia urbana desempenha um papel significativo ao englobar as pequenas ocupações urbanas, tanto comerciantes ambulantes quanto pequenas empresas formais pouco capitalizadas que vendem os produtos manufaturados e/ou industrializados no mercado fronteiriço de Ouanaminthe e Dajabón. Dessa forma, tanto as empresas formais como as atividades informais são vulneráveis às instabilidades econômicas, visto que fazem parte do mesmo circuito. Ainda assim, este não se mantém por si próprio, porém em relação às partes superiores. Assim, sua fragilidade e

instabilidade podem ser uma reflexão desta interdependência.

Os sujeitos frequentam o mercado binacional e cruzam as fronteiras para trabalhar em fábricas e empresas de produção, comércio e serviços localizados na fronteira. Soma-se a isso, por um lado, a proteção e a construção de grandes centros comerciais que transfundem a estrutura espacial da cidade e, por outro, o aumento da economia informal, isto é, dos vendedores ambulantes que disputam o controle da economia em espaços públicos, um reflexo do crescimento da pobreza urbana nesses países e, obviamente, nessas fronteiras. Assim, as trocas de mercadorias de fronteira destacam um papel essencial na vida dos lugares, regionais e nacionais.

Para promover as economias regionais das cidades ligadas às atividades comerciais entre os fronteiriços, Cano (2011) menciona que a cidade pode estar inserida em uma nova postura política e passar por um processo de revitalização em questões de finanças públicas, favorecendo a reconstrução das linhas mais gerais de uma dinâmica e efetiva política de localização das atividades econômicas dessas cidades (principalmentes nas áreas fronteiriças).

Em virtude dos fatos mencionados, entende-se que a fronteira existente entre o Haiti e a República Dominicana não é exclusivamente um espaço político e geoestratégico onde cada Estado mantém o controle no limite dessa jurisdição; percebe-se que a fronteira desempenha um papel relevante na passagem e nos caminhos para o trânsito de pessoas e fluxo de mercadorias, de um Estado para o vizinho. Dado que a fronteira entre Haiti e República Dominicana, além das divergências ideológicas, geopolíticas, político-institucionais, culturais e econômicas, exercem em ambos Estados, práticas sociais transnacionais, às vezes, ilegais que constantemente produzem nas demarcações nacionais instituídas constituídas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que certamente convida à reflexão numa faixa de fronteira, é à disposição das infraestruturas existentes, o que pode ser suficiente para demonstrar a presença de um Estado e a sua integração ao país vizinho. Emerge a função legal e jurídica como limitador de ampla integração, complementaridade e solidariedade. Mesmo vivendo num período marcado por intensas relações internacionais, em que os Estados são pressionados a ampliar a porosidade de suas fronteiras; num período em que diversas organizações da sociedade se mundializam, ultrapassando qualquer fronteira, vigora a duplicidade de infraestruturas nas áreas fronteiriças. Dessa forma, os comércios transfronteiriços consolidam principalmente os centros urbanos do país. Isocronicamente aproveitam-se os mercados fronteiriços cuja falta de permanência, de estabilidade e impactos financeiros impede o desenvolvimento estável. Porém, o aumento significativo do comércio binacional deve logicamente gerar um aumento idêntico nas percepções alfandegárias no Haiti.

Essa particularidade estabelecida na região de fronteira entre Ouanaminthe e Dajabón é uma comprovação que apresenta a realidade cotidiana na fronteira. Além das características divergentes, em um contexto complicado e difícil, apresenta, também, as complementaridades entre essas duas cidades, nas suas relações socioespaciais, territoriais e culturais, em suas práticas de atividades comerciais, de circulação de fluxos de pessoas e de serviços oferecidos pela população local, regional e nacional. Ainda, essas complementaridades repercutem, também na circulação das informações que unificam e dissociam as duas populações tão desiguais na área de fronteira.

REFERÊNCIAS

ALFONSO, Haroldo Dilla; CARMONA, Clarissa. Notas para la historia de la frontera dominico-haitiana. In VV. AA. **La frontera dominico-haitiana**. Un estudio multidisciplinario. Santo Domingo: Banco Interamericano de Desarollo, 2010, p.33-74.

ALFONSO, Haroldo Dilla.La regionalización precaria en la frontera dominico/haitiana. Si Somos Americanos. ***Revista de Estudios Transfronterizos***, v. XVI, n° 1, p. 15-41, 2016.

BOURGEOIS, Catherine. Os "pèpès" contra o Estado: circulação de artigos têxteis de segunda mão na fronteira Haiti-República Dominicana e negociações sobre sua comercialização. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 43, nº 1, p. 36-59, agosto, 2016.

BAUBRUN, Ardouin. **Etudes sur l'histoire d'Haïti.** Paris: Imprimerie de E. Donnaud, 1860.

ANO, Wilson. **Ensaios sobre a crise urbana do Brasil**. Editora: Unicamp, 2011.

CATAIA, Márcio. **Fronteiras: territórios em conflito.** In Anais do XIII Encontro Paranaense de Estudantes de Geografia (EPEG). Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2010.

_______.Território: fundamento e fundamentação do estado. Uberlândia, Revista Sociedade Natureza do Estado, vol.23 n.1. p.115-124, 2011.

_______. Quem tem medo das fronteiras no período da globalização? ***Revista Terra Livre***, vol.1, nº 40, p.65-80, 2013.

CEI-RD. Perfil comercial: **República de Haití. Santo Domingo**: Centro de Exportación e Inversión de la República Dominicana (CEI-RD), 2016.

Centre de Facilitation des Investissements (CFI) (2016). Les **flux commerciaux entre Haïti et la Republique Dominicaine**. Opportunités pour acroître la production haïtienne. Port au Prince, 2016. Disponível em http://www.haitilibre.com/docs/flux2.pdf>. Acessado em 29 de março de 2020.

FERRARI, Maristela. As noções de fronteiras geográficas. ***Revista Perspectiva Geográfica***, v. 9, n.10, p.1-25, 2014.

FOUCHER, Michel. **Front et frontières:** un tour du monde géopolitique. Paris: Fayard, 1991.

_______ . **L'obsession des frontières**. Ed. PERRIN, París, 2007.

MACHADO, Lia Osório. Limites e fronteiras. da alta diplomacia aos circuitos da ilegalidade. ***Revista Território***, vol. 8, p.10-29, 2000.

MATTOS, C. de M. **Geopolítica e teoria de fronteiras: fronteiras do Brasil**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1990.

MEZZADRA, Sandro; NEILSON, Brett. **La frontera como** método, o, la multiplicación del trabajo. Buenos Aires. Tintas Limón, 2016, 509 p.

MOUDDEN, Lena Poschet E. **Villes à la frontière et transformation de l'espace**: le cas de Haïti et la République Dominicaine. Thèse de Doctorat à la faculté de l' environnement naturel, architectural et construit. École Polytechnique Fédérale de Lausanne, 2006.

REDDON, Marie. Frontière poreuse, État faible? Les relations Haïti/ Republique dominicaine à l'aune de la fronteire. ***Bulletin de l'Association de géographes français***, v. 87, nº 3, p. 308-323, 2010.

CAPÍTULO 13

RODOVIA/AVENIDA DR. LAMARTINE PINTO DE AVELAR NA CIDADE DE CATALÃO (GO): USO DO SOLO URBANO E APROPRIAÇÃO DOS ESPAÇOS PÚBLICOS CALÇADAS

Data de aceite: 01/12/2021
Data de submissão: 20/09/2021

Ainglys Cândido Pinheiro
Universidade Federal de Goiás Regional Catalão, Instituto de Geografia
Catalão -GO
http://lattes.cnpq.br/1457889366210978

Randolpho Natil de Souza
Universidade Federal de Goiás Regional Catalão, Instituto de Geografia
Catalão – GO
http://lattes.cnpq.br/4993669956945590

Resumo: Esse trabalho intenta compreender a apropriação do espaço público calçadas da rodovia/avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar na cidade de Catalão em Goiás. Por se tratar de uma rodovia que interliga a GO-330 a BR-050 possui a peculiaridade de ser tanto rodovia quanto avenida, há então a necessidade de verificar as normativas que a regem, visto que os espaços públicos - calçadas estão apropriados. Portanto, realizou-se pesquisa teórica sobre uso do solo urbano, práticas socioespaciais, apropriação e espaço público - pesquisa documental a partir das normatizações como, a NBR 9050 (2015), Estatuto da Cidade (2001), Plano Diretor de Catalão (2016) instrumentos pelos quais se torna possível assegurar aos pedestres o direito às vias a eles destinadas, o direito à cidade - e pesquisa de campo na qual foram feitos registros fotográficos para identificar os usos no local. Nos trechos sob análise a maioria das calçadas possuem guia da calçada rebaixada, o que facilita o acesso do automóvel no espaço destinado ao pedestre, nesse caso a acessibilidade e segurança ficam comprometidas. Assim, pensar a cidade de forma democrática constitui priorizar o pedestre oferecendo calçadas arborizadas que favoreçam o caminhar, com guias elevadas, pois impedem avanço dos veículos e estimular o uso de veículos não motorizados a fim de promover maior qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Geografia. Planejamento urbano. Uso do solo. Caçadas. Catalão (GO).

HIGHWAY/AVENUE DR. LAMARTINE PINTO DE AVELAR IN THE CITY OF CATALÃO (GO): USE OF URBAN LAND AND APPROPRIATION OF PUBLIC SPACES SIDEWALKS

ABSTRACT: This work aims to understand the appropriation of public space along the Dr. Lamartine Pinto de Avelar highway/avenue in the city of Catalão in Goiás. As it is a highway that connects go-330 to br-050, it has the peculiarity of being both a highway as for the avenue, then there is a need to verify the regulations that govern it, since the public spaces - sidewalks are appropriate. Therefore, theoretical research was carried out on urban land use, socio-spatial practices, appropriation and public space - documentary research based on standards such as NBR 9050 (2015), City Statute (2001), Master Plan of Catalão (2016) instruments through which it becomes possible to assure pedestrians the right to the roads destined for them, the right to the city - and field research in which photographic

records were made to identify the uses in the place. in the stretches under analysis, most of the sidewalks have a lowered sidewalk guide, which facilitates the access of the car to the pedestrian space, in which case accessibility and safety are compromised. thus, thinking about the city in a democratic way constitutes prioritizing the pedestrian, offering tree-lined sidewalks that favor walking, with elevated guides, as they impede the advancement of vehicles, and encourage the use of non-motorized vehicles in order to promote a better quality of life.
KEYWORDS: Geography. Urban Planning. Land Use. Sidewalk. Catalão (GO).

1 | INTRODUÇÃO

A calçada é um dos elementos que compõem a infraestrutura da cidade e do sistema viário urbano, destinada ao trânsito de pedestres é separada da via de veículos pela guia (meio-fio), apresentando-se em nível diferente. Essas devem garantir o deslocamento das pessoas independente de suas condições físicas ou sensoriais, limitação de percepção ou mobilidade, com autonomia, conforto e segurança.

Catalão, a partir da expansão dos setores primário, secundário e terciário, passou a atrair estudantes, empresas e trabalhadores, assim a densidade demográfica tem aumentado significativamente. No entanto, o crescimento urbano acelerado aumenta o número de veículos intensificando pontos de conflitos.

Os conflitos mencionados ocorrem nas calçadas da rodovia/avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar, onde o setor privado se apropria do espaço público ao demarcar com faixas e correntes o espaço para expor produtos e estacionamentos. Para compreender a apropriação desses espaços – calçadas realizou-se pesquisa teórica sobre uso do solo urbano, práticas socioespaciais, apropriação e espaço público - pesquisa documental a partir das normatizações como, a NBR 9050, Plano Diretor de Catalão (2016) e Estatuto da Cidade (2001).

O trecho das calçadas analisado em 2017 se inicia na quadra próxima a antiga rodoviária até o Serviço Social da Indústria (Sesi) onde público e privado amalgamam-se. Nessa condição, o automóvel é valorizado em detrimento do pedestre interferindo na mobilidade urbana e consequentemente na qualidade de vida da comunidade.

Nas calçadas da rodovia/avenida Dr. Lamartine Pinto de os estabelecimentos comerciais a utilizam como, estacionamento, espaço para exposição de mercadorias, em uma relação de comércio formal e informal. Por isso compreender a apropriação do espaço público e uso do solo urbano a partir das calçadas da rodovia/avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar em Catalão (GO) é necessário.

2 | USO DO SOLO URBANO EM CATALÃO

O modo de vida urbano levado pelo homem traz em si uma série de determinações que ao se realizarem adquirem dimensão espacial. Essa pesquisa compreende a produção

e apropriação do espaço urbano como condição, meio e produto da reprodução social determinado pela lógica de acumulação capitalista a qual eleva seus objetivos e os impõem à vida.

A lógica da acumulação capitalista, generaliza o mundo da mercadoria e torna o uso do solo da cidade cada vez mais dominado pelo valor de troca. Isso se deve ao fato de que o processo de produção de mercadorias impõe um modo de vida ao cidadão que nesse momento se torna consumidor e usuário dos serviços oferecidos pela cidade.

As práticas socioespaciais desenvolvidas na cidade dão concretude e significado ao mundo da mercadoria que ao se realizar (re)produz o espaço urbano e a sociedade. Nesse sentido, o uso do solo é a expressão da (re)produção do espaço, *locus* da produção, circulação, distribuição e consumo de mercadorias. Logo, esse processo confere a valorização do solo urbano.

Esse movimento gera contradições a partir do acesso a propriedade privada da riqueza socialmente produzida, adquirida pelo pagamento. Assim o sentido de cidade como obra, criação e gozo é eliminado como afirma Vasconcelos at al. (2013. p. 98) "[...] num processo de trabalho dividido e sem conteúdo, numa cidade que não lhe pertence e com a qual não se identifica."

O espaço-mercadoria compreende um processo capitalista das formas de apropriação da riqueza socialmente produzida, como momento de alienação, expressa na contradição que se desenvolve nesse movimento de constituição da propriedade, em forma jurídica. Na qual há um contrato social que determina quem é dono da propriedade auferindo-lhe direitos e acesso à vida urbana. (VASCONCELOS et al. 2013, p. 96).

Na evolução desse processo, no Brasil independente, os espaços públicos passaram a resultar principalmente do parcelamento do solo, tendo como marco inicial à aprovação da Lei de Terras em 1850, que mudou a forma de apropriação de terras, passando de um sistema de concessões pela Coroa para um sistema de compra e venda, com demarcação e delimitação de frações, ainda sem distinção entre terras urbanas e rurais.

Para analisar o uso do solo, a teoria do valor do solo urbano deve ser "[...] fundamentada na unidade entre valor de uso e valor de troca." (CARLOS, 2013, p. 47). Desse modo, o uso do solo se dá a partir de sua apropriação, dotado de valor expresso pelo preço. Sobre a evolução dos preços Carlos (2013) destaca

> a evolução dos preços interelaciona-se com as condições de reprodução do espaço urbano, decorrente da produção das condições gerais de produção do sistema e dos custos gerados pela aglomeração, pelo grau de crescimento demográfico, pela utilização do solo, pelas políticas de zoneamento ou de reserva territorial e pelas modificações do poder aquisitivo dos habitantes. (CARLOS, 2013, p. 48).

Em atendimento à demanda do mercado (setores industrial, comercial e residencial) a cidade é (re)produzida através do trabalho humano, que tem por finalidade a produção

da vida material necessária para sua sobrevivência. Nesse sentido, o modo de vida urbano é algo determinado, sendo as possibilidades limitadas e a cidade tende a se organizar conforme as necessidades do mercado e a paisagem urbana expressará as diferenciações dos usos e a apropriação desigual do espaço urbano.

Através da compra e venda (mercado imobiliário), os indivíduos que ocuparão cada lugar da cidade, do centro à periferia (pobre e rica) serão selecionados por seu poder aquisitivo.

Em suma, o uso do solo urbano é disputado por vários segmentos da sociedade de forma diferenciada, nesse sentido o uso do solo nas calçadas se dá a partir de sua apropriação, essa realizada por meio das práticas socioespaciais. Para compreender a (re)funcionalização do espaço público - calçada, destinada a circulação dos pedestres, as práticas socioespaciais e a apropriação são abordadas a seguir.

3 | PRÁTICAS SOCIESPACIAIS E APROPRIAÇÃO NAS CALÇADAS DA RODOVIA/AVENIDA DR. LAMARTINE PINTO DE AVELAR EM CATALÃO (GO)

A noção de apropriação socioespacial está fundamentada na perceptiva de compreender as práticas socioespaciais realizadas nos espaços públicos – calçadas. A apropriação abordada se refere aos usos cotidianos relacionados à própria vida, na perspectiva de ser uma prática socioespacial reveladora de necessidades de reestruturações físicas, que permitem a flexibilização no uso do espaço.

As práticas socioespaciais são consideradas a partir de (CARLOS, 2001), ações realizadas no dia-a-dia do cidadão e que assumem um papel fundamental enquanto condicionantes da apropriação socioespacial do espaço urbano. Assim, as práticas são mediadoras da apropriação da cidade ou parte dela. Segundo Carlos (2001) é na análise das práticas socioespaciais cotidianas que o uso do espaço se expressa por meio de:

> [...] relações de vizinhança, o ato de ir às compras, o caminhar, o encontro, os jogos, as brincadeiras, o percurso reconhecido de uma prática vivida/reconhecida em pequenos atos corriqueiros e aparentemente sem sentido que criam laços profundos de identidades habitante - habitante e habitante - lugar, marcada pela presença. São, portanto, os lugares que o homem habita dentro da cidade e que dizem respeito a sua vida cotidiana, lugares como condição da vida, que vão ganhando o significado dado pelo uso (em suas possibilidades e limites). (CARLOS, 2001, p. 35-36).

No entanto, essa constituição e apropriação dos lugares na cidade ocorre efetivamente por meio da “identidade” do sujeito no espaço e no tempo, da relação “habitante - lugar”, por meio das diferentes formas de uso (CARLOS, 2001). Para Carlos (2004) é na análise da vida cotidiana que as práticas socioespaciais se desenrolam esclarecendo o vivido na medida em que a sociedade produz o espaço, apropriando-se do mesmo para fins diversos da vida urbana.

Na perspectiva lefebvriana, “o uso do espaço, do tempo, do corpo é essencial, pelo

fato de abrigar dimensões da existência, os sentidos da vida: o prazer, o sonho, o desejo, o riso [...]" (LEFEBVRE, 2001, 1991). Diante essas considerações a apropriação do espaço urbano está atrelada as situações cotidianas, do uso do espaço e do tempo.

No que se refere às apropriações realizadas pelo setor privado constituinte das reestruturações do espaço, como elementos explícitos da possibilidade de flexibilidade de uso, Nishikawa (1984) aponta sobre a importância da realização de projetos urbanísticos que atuem sobre a estrutura física, permitindo que cidadãos exerçam, sobre o espaço público, suas respectivas apropriações, de forma mais adequada e segura.

As práticas socioespaciais, meios pelos quais os interesses privados apropriam-se do espaço público e o privatizam, são fundamentais para a análise dos usos e apropriações do espaço público - calçadas. Em complementariedade ao estudo, está apresentado a seguir um breve histórico do espaço público, pois corrobora para compreender as práticas socioespaciais realizadas nas calçadas da rodovia/avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar.

4 | ESPAÇO PÚBLICO

Há diversas abordagens que subsidiam a compreensão do conceito de espaço público, são visões geográficas, sociológicas, antropológicas e arquitetônicas. Visto isso, destacasse aqui algumas distinções fundamentadas na literatura apresentada de modo a compreender o que seja o espaço público.

As diferentes concepções entre o público e o privado por meio das suas respectivas esferas, refletem diretamente nas formas dos usos e não-usos e da apropriação desses espaços pela sociedade, a qual produz e reproduz esses lugares da cidade, bem como sua reprodução.

A noção de espaço público abordada parte de suas acepções mais gerais, a partir de autores, como: Sennett (1998) e Arendt (1983); além de outros autores que o trabalharam a partir dessas concepções, dentre os principais: Marzochi (2005), Lavalle (2005), Dupas (2003) e Borja y Muxí (2003); até chegar a um breve contexto das cidades brasileiras com autores como: Serpa (2007), Gomes (2002), Jovchelovitch (2000).

O espaço público é tão antigo quanto à cidade (BORJA y MUXÍ, 2003; GOMES, 2002; YÁZIGI, 2000). A presença do espaço público nas primeiras cidades atribuía uma marca imponente aos locais de encontro, onde decisões importantes que envolvem a sociedade eram tomadas, sendo considerados símbolos de poder. De acordo com Saldanha (1993), esses locais eram centrais e vitais, historicamente reconhecidos como o ponto de encontro dos cidadãos e símbolo da participação do povo nas questões políticas, além de suas funções comerciais.

A concepção de Dupas (2003) e Jovchelovitch (2000) traz que, para os gregos, uma vida sem a participação na esfera pública, significava a privação das faculdades humanas mais valiosas. Significava ser privado da realidade, sem participar da sociedade em que

vive, bem como só poderia ser bom político quem, na esfera privada, fosse ético, moral e digno. Essas eram as prerrogativas da cidade política.

Para elucidar a ressignificação do espaço público, a abordagem sociológica de Sennett (1998) busca entender as mudanças comportamentais, ocorridas a partir do século XVIII que influenciaram profundamente as relações sociais. Sua pesquisa estuda o comportamento das pessoas nos teatros, nas ruas, no vestuário, e nos costumes, durante o período que se inicia em meados do século XVIII e vai até o início do século XX, e constata a prevalência da vida privada sobre a vida pública.

Essa relação tornara o espaço público um ambiente de representação das ações individuais, onde cada um dos indivíduos age como ator representando seu papel social. Chega à conclusão de que a sociedade construída a partir desse momento é a da impessoalidade nas relações, da sobreposição do privado sobre o público, da participação passiva nos acontecimentos sociais, da neutralidade e da funcionalidade dos meios de comunicação.

No que diz respeito a um conceito polissêmico por excelência, sua forma precisa se torna possível quando a "[...] oposição com o privado lhe define as fronteiras [...]" (LAVALLE, 2005, p. 28), e ao levar em consideração suas formas e funções, também diferenciadas na cidade. São os contornos entre esses dois conceitos que se expressam por meio das práticas socioespaciais e dão sentidos aos lugares na restruturação da cidade.

Diante o exposto, nas calçadas da rodovia/avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar verifica-se o processo de refuncionalização do espaço público. Visto que uso do solo se dá a partir de sua apropriação realizada pelas práticas socioespaciais, meio pelo qual os interesses privados demarcam o espaço com símbolos, como faixas e correntes, dividindo a via dos pedestres com veículos e produtos.

As diferentes formas de apropriação expressas pelo uso apresentam um espaço de luta de classes no qual o setor comercial apropria-se do público refuncionalizando-o, como lugares de destino o que compromete o direito dos pedestres. Desse modo, a normatização que garante os direitos dos pedestres é abordada para analisar os conflitos recorrentes nas calçadas da rodovia/avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar.

5 I ATENDIMENTO A NORMATIZAÇÃO NBR 9.050 E PLANO DIRETOR DE CATALÃO (GO)

O § 3º. Do art. 10 do Plano Diretor de Catalão indica que as calçadas devem ser construídas observando as normativas relativas à acessibilidade nos termos da Lei Federal 13.146/2015 e da NBR 9.050, ou por outra Lei que lhe sobrevier. (PLANO DIRETOR DE CATALÃO, 2016, p. 15). A Lei Federal 13.146/2015 instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades

fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

Quanto a acessibilidade a NRB 9050 (2004) destaca, “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos”. Sobre o respeito e prioridade no trânsito a ABRASPE (2007) apresenta no Art. 29,

> O trânsito de veículos nas vias terrestres abertas à circulação obedecerá às seguintes normas: [...] § 2º Respeitadas as normas de circulação e conduta estabelecidas neste artigo (29), em ordem decrescente, os veículos de maior porte serão sempre responsáveis pela segurança dos menores, os motorizados pelos não motorizados e, juntos, pela incolumidade dos PEDESTRES. (ABRASPE, 2007, p. 5).

Desse modo, o pedestre no trânsito tem prioridade, visto a posição de vulnerabilidade diante os veículos motores. Na prática observada na pesquisa, o pedestre não é priorizado no fluxo da mobilidade urbana nas calçadas da rodovia/avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar, pelo fato do espaço que lhe é reservado ser dividido com veículos, mesas e produtos. Assim o momento de desterritorialização do espaço público se consolida, a partir das práticas socioespaciais. Esses usos podem ser verificados na foto abaixo.

Foto 1 – Demarcação simbólica nas calçadas da Avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar em Catalão (GO) em 2017.

Autora: Pinheiro, A. C. Data: 05/10/2017.

Na foto é possível perceber as demarcações que propõem as formas de uso, como estacionamento e exposição de produtos, há o controle simbólico do setor privado no espaço público, por meio de faixas, correntes e meio-fio rebaixado. Sobre o processo de territorialização no espaço público, Serpa (2007) diz:

> nos “novos” e “renovados” espaços públicos urbanos ao redor do mundo,

> as práticas espaciais inscrevem-se em um processo de “territorialização do espaço”. Em verdade, os usuários privatizam o espaço público através da ereção de limites e/ou barreiras de cunho simbólico, por vezes “invisíveis”. É desse modo que o espaço público se transforma em uma justaposição de espaços privatizados; eles não são compartilhados, mas sobretudo, dividido entre diferentes grupos e agentes. Consequentemente, a acessibilidade não é mais generalizada, mas limitada e controlada simbolicamente. Falta interação entre esses territórios, percebidos (e utilizados) como uma maneira de neutralizar o “outro” em um espaço que é acessível – fisicamente – a todos. (SERPA, 2007, p. 176, grifos do autor).

Diante do exposto, e ainda, de acordo com as normas da NBR 9.050 (2004), “as calçadas devem ter no mínimo 1,20 m, para circulação livre das pessoas, ressaltando que é recomendado 1,50 m, sem nenhuma obstrução; para a faixa de serviço são recomendados 0,75 m para implantação do mobiliário urbano.” Por isso a calçada analisada não atende as normativas.

6 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido ao aumento populacional de Catalão, estado de Goiás, a partir da expansão dos setores primário, secundário e terciário houve a intensificação dos fluxos de veículos e pessoas nas vias públicas o que gera pontos de conflitos. Visto que as atividades comerciais através das práticas socioespaciais se apropriam dos espaços públicos - calçadas.

Nas calçadas da rodovia/avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar, os usos inadequados verificados foram: extensão do comércio, em forma de estacionamento e exposição de produtos. Sendo assim dão nova forma e conteúdo a esses espaços, destinadas a circulação dos pedestres.

Verificou-se que nas calçadas da Lamartine não há o cumprimento da normatização quanto ao uso adequado das calçadas, onde a guia (meio-fio) ao longo dessa, não cria barreira física entre os carros e pedestres. Portanto, nos trechos analisados na pesquisa, a maioria das calçadas são possuidoras de guia rebaixada, o que facilita o acesso do automóvel no espaço destinado ao pedestre o que compromete a acessibilidade e segurança. Junto a isso, símbolos presentes nas calçadas como correntes e faixas delimitam o espaço que os carros devem utilizar, o que reafirma aos motoristas que aquela área é destinada a esse fim.

Nesse sentido os pedestres não têm acesso a uma via que ofereça segurança visto que além dos usos inadequados, há locais propícios a queda devido ao desnível em diversas áreas da calçada em análise. Desse modo, são comprometidas; acessibilidade, pois não assegura a completa mobilidade dos usuários; fluidez, os pedestres não conseguem fazer seu trajeto sem interrupções, sendo preciso desviar de carros e produtos expostos; Quanto a largura da calçada não há o atendimento as dimensões mínimas na faixa livre que mesmo delimitada ainda possui obstáculos.

Durante as análises em campo, as situações descritas e apresentadas na foto ao longo da pesquisa estiveram sempre presentes. As ações aqui tratadas traduzem, na prática, uma apropriação privada de um espaço público e, por isso mesmo, um lugar que deveria ser partilhado por todos, independentemente de quem está no automóvel particular ou do citadino que se locomove a pé. Pensar a cidade de forma democrática constitui priorizar o pedestre oferecendo calçadas com guia elevada, rampas, arborização dentre tantas melhorias que favoreçam a caminhabilidade, estimulando ainda o uso veículos não motorizados.

REFERÊNCIAS

ABRASPE. Associação Brasileira de Pedestres. Disponível em:<http://www.pedestre.org.br/PedestreCTB.pdf. Acesso em: 05/02/18.

______ **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. NBR 9050, 2004.

ARENDT, Hannah. **A condição humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1983.

________. **O espaço urbano**: novos escritos sobre a cidade. São Paulo: Contexto, 2004.

_______**A Cidade**. 9.ed, 1ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2013. (Repensando a Geografia).

DUPAS, G. **Tensões contemporâneas entre o público e o privado**. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

ESTATUTO DA CIDADE. – 3.ED. – Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2008. 102p. Disponível em < https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70317/000070317.pdf?sequence=6 >. Acesso em: 15/01/18.

GOMES, P. C. da C. **A condição urbana**: ensaios de geopolítica da cidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

JOVCHELOVITCH, S. **Representações sociais e esfera pública**: a construção simbólica dos espaços públicos no Brasil. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

LAVALLE, Adrian Gurza. As dimensões constitutivas do espaço público: uma abordagem pré-teórica para lidar com a teoria. In: **Espaço público: o conceito e o político**. Espaço e Debates. Revista de estudos regionais e urbanos. São Paulo. n. 46, v. 25, jan/jul 2005. p. 33 - 44.

LEFEBVRE, H. **A revolução urbana.** Tradução: Sergio Martins. Belo Horizonte: Editora: UFMG, 1999, p.178.

MARZOCHI, S. F. Redes eletrônicas e articulações não governamentais: “esfera pública transnacional” em construção. In: **Espaço Público**: o conceito e o político. Espaço e Debates. Revista de Estudos Regionais e Urbanos. São Paulo, n. 46 v. 25, 2005. p. 62 - 78.

NISHIKAWA, A. **O espaço da rua articulado ao entorno habitacional em São Paulo**. 1984. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.

PLANO DIRETOR DE CATALÃO. Volume II. Didponível em < http://www.catalao.go.gov.br/site/v4/upload/leisedecretos/0829828f1c20b04a7731a50a6dfa9656.pdf>. Acesso em: 15/01/18.

SALDANHA, N. **O jardim e a praça: o privado e o público na vida social e histórica**. São Paulo: EDUSP, 1993.

SENNET, Richard. **O declínio do homem público**: as tiranias da intimidade. 5. ed. Tradução de Lygia Araujo Watanabe. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

SERPA, Angelo. **O espaço público na cidade contemporânea**. São Paulo: Contexto, 2007.

YÁZIGI, E. **O Mundo das Calçadas**. São Paulo: Humanitas/ FFLCH/USP; Imprensa Oficial do Estado, 2000.

CAPÍTULO 14

A AUSÊNCIA DE INTEGRAÇÃO TERRITORIAL E A DETERIORAÇÃO OPERACIONAL DO MODELO DE BRT NO RIO DE JANEIRO: O CASO DA LINHA TRANSCARIOCA

Data de aceite: 01/12/2021
Data de submissão: 02/09/2021

André Luiz Bezerra da Silva
Instituto Benjamin Constant (IBC)
Rio de Janeiro – RJ
http://lattes.cnpq.br/9955233892228120

Mauro Kleiman
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Rio de Janeiro – RJ
http://lattes.cnpq.br/0362856868158585

RESUMO: A comunicação trata do problemático funcionamento do modelo de BRT na cidade do Rio de Janeiro, com uma prematura e rápida deterioração de sua operação e manutenção, causando fortes constrangimentos aos deslocamentos das pessoas, e sua concepção separada do território, contraditando com suas premissas básicas estabelecidas pelo Plano de Mobilidade Urbana Sustentável do Rio de Janeiro (PMUS-Rio). O objetivo do estudo visa apontar os elementos que contribuem para a configuração do quadro de deterioração, e analisar o desvirtuamento do serviço, tomando como exemplo emblemático o caso da linha Transcarioca, por ser a que atravessa áreas mais densas e com maior número e mais importantes e diversificadas atividades e funções. O estudo tem característica qualitativa, com observação direta de campo, combinada com aporte de dados secundários, tendo suporte teórico em autores da literatura sobre o tema de transportes, que o tratam para além de sua operacionalidade técnica, tomando-o também por sua função social e atentos a questão da equidade social e da relação com o planejamento do território. O Sistema de BRT Carioca vem deixando de cumprir um importante e fundamental papel dos sistemas de transporte na contemporaneidade, ao não fazer da mobilidade urbana um elemento decisivo na conformação de algumas possibilidades de um desenvolvimento sócioterritorial mais equânime, que pudesse, talvez, contribuir para o desenvolvimento de ações afirmativas em algumas áreas urbanas mais desfavorecidas do Rio de Janeiro, ajudando na construção de um quadro de melhor equidade social.

PALAVRAS-CHAVE: Transportes; Território; Rio de Janeiro; BRT; Deterioração.

THE ABSENCE OF TERRITORIAL INTEGRATION AND THE OPERATIONAL DETERIORATION OF BRT MODEL IN RIO DE JANEIRO: THE CASE OF TRANSCARIOCA LINE

ABSTRACT: The communication deals with the problematic functioning of the BRT model in the city of Rio de Janeiro, with a premature and rapid deterioration of its operation and maintenance, causing strong constraints to people’s displacements, and its separate conception of the territory, contradicting its basic premises established by the Sustainable Urban Mobility Plan of Rio de Janeiro (PMUS-Rio). The aim of the study aims to point out the elements that contribute to the configuration of the deterioration situation, and to analyze the misrepresentation of

the service, taking as an emblematic example the case of the Transcarioca line, because it crosses areas denser and with greater number and more important and diversified activities and functions. The study has a qualitative characteristic, with direct field observation, combined with the contribution of secondary data, having theoretical support in authors of the literature on the subject of transport, who treat it beyond its technical operationality, also taking it for its social function and attentive to the issue of social equity and the relationship with the planning of the territory. The Carioca BRT System has failed to fulfill an important and fundamental role of transport systems in contemporary times, by not making urban mobility a decisive element in the formation of some possibilities of a more equitable socio-territorial development, which could perhaps contribute to the development of affirmative actions in some more disadvantaged urban areas of Rio de Janeiro, building a framework for a better social equity.
KEYWORDS: Transport; Territory; Rio de Janeiro; BRT; Deterioration.

1 | INTRODUÇÃO

A adoção de Sistemas BRT (Bus Rapid Transit), entendido como um sistema de transporte por ônibus articulados que proporciona deslocamento urbano rápido, confortável, frequente e com custo eficiente através da provisão de infraestrutura segregada e com prioridade de passagem, tem se expandido pelo mundo. O acelerado crescimento é justificado pelo reconhecimento do sistema como uma solução viável para oferecer serviço de transporte público de alta qualidade e a custos moderados. Casos como o de Curitiba, no Brasil, e Bogotá, na Colômbia, enfatizam o sucesso da implementação dessa alternativa à soluções para problemas de mobilidade urbana.

O texto aborda o problemático funcionamento do Sistema de BRT na cidade do Rio de Janeiro, que implantado a apenas sete anos, já apresenta uma rápida e prematura deterioração de sua operação e manutenção, causando fortes constrangimentos aos deslocamentos das pessoas, além de uma concepção separada do território, desconsiderando aspectos urbanísticos e sócio-econômicos e sem um planejamento territorial específico ao longo do seu trajeto, contraditando assim com suas premissas básicas, estabelecidas pelo recém aprovado Plano de Mobilidade Urbana Sustentável do Rio de Janeiro (PMUS-Rio). O objetivo do estudo visa apontar os elementos que contribuem para a configuração do quadro de deterioração e a falta de integração territorial do projeto, tomando como exemplo emblemático o caso da Linha Transcarioca, por ser a que atravessa áreas mais densas e com maior número e mais importantes e diversificadas atividades e funções.

2 | A LINHA TRANSCARIOCA

A TransCarioca é o primeiro corredor de transporte público que conecta transversalmente a cidade. Inaugurada em junho de 2014, o corredor cruza áreas densas e bem consolidadas, com um déficit histórico de transporte público de qualidade. Atende

27 bairros das zonas norte e oeste do município, ligando o Terminal da Alvorada (Barra da Tijuca) ao Aeroporto Internacional Tom Jobim (Ilha do Governador). Conta com 47 estações e 39 km de vias segregadas, integrando-se aos sistemas de trens metropolitanos e metrô, essenciais para o acesso à região central da cidade e a outras localidades dentro da Região Metropolitana. A figura 1 apresenta a configuração geral da Linha Transcarioca, sua relação com outros eixos de transporte público da Cidade do Rio, suas estações e as áreas (bairros) por ela diretamente atendidas.

Concebida como uma ideia de propiciar transporte mais veloz e com maior capacidade, a Transcarioca, apresenta rápida e prematura deterioração de seus serviços, oferecendo apenas parcialmente, e com fortes constrangimentos, transporte de menor tempo de duração entre lugares, com dificuldades na acessibilidade às estações, integração intermodais e nenhuma relação com o planejamento do uso do solo.

Para a compreensão da problemática elencamos, inicialmente, as questões da concepção do projeto, sua operação e manutenção, que indicam as razões de sua prematura deterioração, e sua falta de integração com outras políticas territoriais.

3 | PROBLEMAS DE CONCEPÇÃO DO BRT TRANSCARIOCA

A Transcarioca segue apenas parcialmente os parâmetros fundamentais reconhecidos para um “Corredor Expresso de Ônibus” (KLEIMAN & VALE, 2016). Primeiro pelo grande número de cruzamentos no mesmo nível das vias que atravessam seu percurso (121 no total), exigindo controle de tráfego por semáforos, incluso para travessia de pedestres. Em segundo lugar, a operação do veículo, tendo sido determinada pelo desenho físico do projeto de via de apenas uma pista, só permite ultrapassagens nos locais das estações, onde foram feitas pistas duplas. Em terceiro lugar, as estações e suas bilheterias sendo modulares, ou seja, iguais em quaisquer das situações de volume de passageiros, aumenta muito o tempo de viagem e de espera para compra de bilhete e para entrar ou sair do veículo.

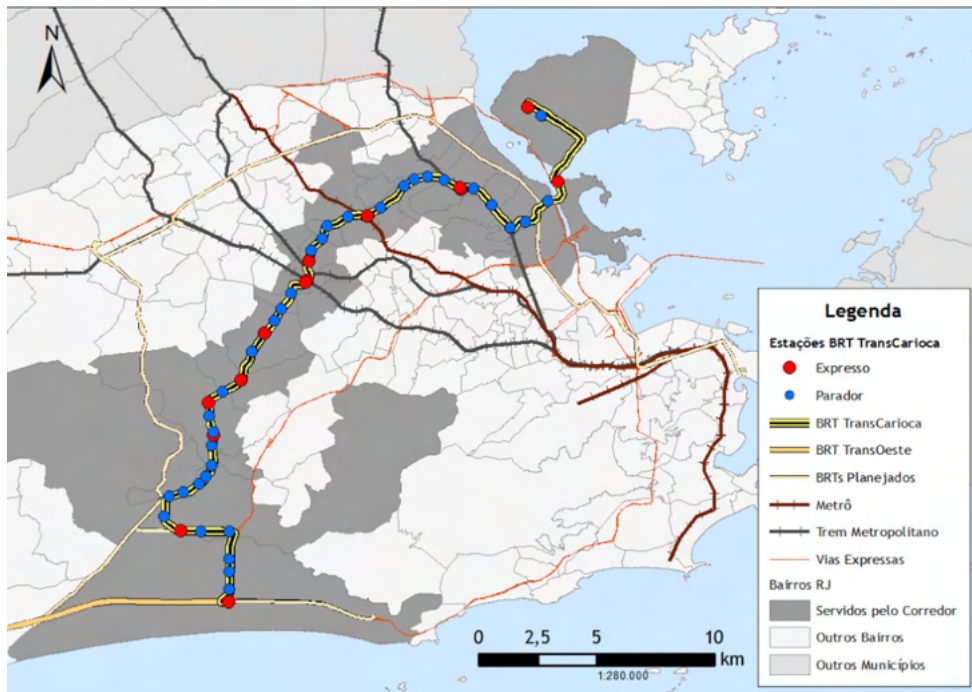



Figura 1- Linha Transcarioca e sua relação com outros eixos de transporte público da Cidade do Rio, com suas estações e as áreas (bairros) por ela diretamente atendidas

Fonte: ITDP - Brasil, 2016.

Em quarto lugar, os intervalos de tempo para o transporte de massa pretendido, estimado no projeto em no máximo 2 minutos entre cada veículo por linha, não foi colocado em prática. Em quinto lugar a segregação espacial-urbanística da via é frágil. Em sexto, são ausentes ou precárias as integrações tanto tarifária como arquitetônico-urbanística. Em sétimo lugar, não existiu estudo de demanda real, sendo os cálculos feitos através de tentativas de atualização de cálculos de 30 anos atrás para a linha 6 do metrô, que faria trajeto semelhante. Em oitavo lugar, as linhas inicialmente pensadas e operadas como ”expressas”, ou seja parando em poucas estações, tem sido transformadas em “paradoras”, parando em todas estações no trajeto. A ideia de fazer seu trajeto ser, em tese, um “corredor expresso”, sem barreiras a seu deslocamento e um porte de passageiros/dia elevado, através de um sistema de reduzidos intervalos entre cada ônibus, não obteve plena realização.

Embora de custo mais reduzido para implantação, operação e manutenção que um Sistema de Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) ou metrô, seus benefícios são menores do que os veículos de modal ferroviário, e embora sendo obra de infraestrutura de porte, que como tendência deveria permanecer em uso por largo tempo, em menos de quatro anos os problemas derivados de sua concepção inicial conduziram a intervalos não condizentes

com o projeto, levando a sua deterioração precoce e crescente.

4 I PROBLEMAS OPERACIONAIS

Na sua operação podemos observar primeiro, como o mais importante, a questão do cada vez mais espaçado intervalo entre os veículos (de 6 a 10 minutos, sendo nas madrugadas ainda maior chegando a 20/30 minutos); a redução da quantidade de veículos em circulação calculada em pelo menos 30% a menos e cerca de 40 a 90 veículos precisando de reparos e circulando precariamente; a redução de linhas com menos números de paradas em estações; a superlotação dos veículos tem ocasionado deterioração muito rápida dos mesmos, assim como das estações. Nos veículos se observa que, como estão sempre superlotados (com as pessoas viajando espremidas entre si) e como as portas abrem para dentro do veículo, os passageiros são pressionados contra as portas e uns sobre os outros, havendo momentos em que as pessoas tentam segurar as portas ou mesmo tentam retirá-las. A superlotação é agravada pela presença de vendedores ambulantes no interior dos veículos, dificultando também a circulação dos usuários para entrada e saída dos ônibus. Um outro problema crescente é o do conforto ambiental no interior dos veículos, pois o sistema de refrigeração não tem dado vazão na relação entre superlotação de passageiros e sua capacidade, ou já se apresentam veículos com os aparelhos não funcionando plenamente.

Nas estações existem graves problemas quanto: a) conforto ambiental, pois elas são vazadas, mas isto não dá conta do forte calor e umidade do Rio de Janeiro; b) bilheterias que não dão conta da demanda, pois a cada bilhete os encarregados devem se reportar ao sistema de computação para este reconhecer o cartão; c) portas automáticas inoperantes; d) informação sobre o tempo de espera dos veículos raramente acompanham o tempo real e estão em letras de difícil visibilidade; e) filas de usuários na frente das portas automáticas se formam transversalmente, dificultando a circulação das pessoas; f) insegurança com assaltos no interior das estações; g) evasão de receita por meio de entrada nas estações quando as portas automáticas se abrem ou estão quebradas.

Por outro lado, analisamos, contudo, que todas as viagens poderiam ser ainda em menor tempo, caso de fato se tratasse de um Corredor Expresso de Ônibus, com cruzamentos em níveis diferenciados, incluso para pedestres, e se os intervalos entre os veículos tivessem a cumprir os tempos inicialmente estipulados. Então temos que a redução dos tempos de viagens no trajeto atraiu e tem atraído uma demanda muito importante da população à modalidade, mas por sua operação não se cumprir como pensada em seu início, a superlotação dos veículos só tem aumentado ao longo do tempo.

Por outro lado, o tempo de viagem interbairros no seu trajeto e entre seus dois pontos extremos (Alvorada-Aeroporto Internacional, ver fig. 1), de fato reduziu-se de forma importante em relação ao sistema anterior de viagens, feitas por uma miríade de ônibus e

linhas em vias com concorrência de outros veículos automotores. Viagens, principalmente entre bairros chamados suburbanos, ganharam uma redução de tempo muito expressiva. Além disto, o que antes não existia, como a ligação com o Aeroporto Internacional e suas articulações com metrô e trem, passaram a existir. Assinale-se também a ligação entre bairros antes com muitos constrangimentos e congestionamentos agora possível e com menor tempo de viagem, beneficiando camada de população de menor renda.

Mas o grau de mobilidade urbana atingido não é pleno a ponto de atender as necessidades da grande demanda de sua área de influência e de articulações com os outros modais, caracterizando-se pelos elementos que elencamos como uma espécie de Corredor Semi-Expresso de Ônibus.

5 I A FALTA DE INTEGRAÇÃO DO BRT COM POLÍTICAS TERRITORIAIS

O chamado subúrbio do Rio de Janeiro, onde está a quase totalidade das estações ferroviárias, além de inúmeras estações metroviárias, e agora também as novas linhas de BRT, é uma imensa área urbana, considerada a mais central e populosa da metrópole, e também a mais carente em termos de serviços e equipamentos urbanos. Precisa de políticas que articulem os equipamentos de interface (estações e terminais) dos sistemas de transporte coletivo com as propostas de desenvolvimento urbano. É preciso estimular o uso de grandes áreas pouco aproveitadas ou vazias, bem localizadas que são no contexto da metrópole.

Intervir de forma planejada em algumas áreas servidas pelo BRT, a partir de uma política que busque identificar os equipamentos de interface com maior potencialidade para desenvolvimento urbano (analisando fatores como população; empregos; renda; faixa populacional excluída dos transportes coletivos por questões tarifárias; rede de transporte coletivo que atende à área e da demanda transportada nestas linhas; identificação das áreas com mais potencial de urbanização e/ou menos propícias ao adensamento, em relação à capacidade dos corredores de transporte; identificação da dependência da população da área pelo transporte coletivo; evolução do uso do solo e adensamento populacional com a evolução da oferta de serviços de transporte; e caracterização do sistema viário local) pode ter um duplo efeito que ajude na construção de um melhor quadro de equidade social: 1) ajudar a encontrar soluções que potencializem e diversifiquem as atividades e serviços locais, trazendo inúmeros benefícios não só para a população mais próxima dos pontos e equipamentos de interface, mas também das áreas e municípios adjacentes, facilmente acessíveis pelo transporte coletivo, desenvolvendo uma melhor vivência e apropriação do espaço público, contribuindo ainda para renovar a imagem dessas localidades frente à cidade, ajudando a quebrar alguns preconceitos sociais existentes; e 2) promover um tipo de continuidade entre essas áreas e outros espaços metropolitanos adjacentes.

Mais do que transformações físicas e deslocamentos mais rápidos, pretende-

se que a implantação do Sistema de BRT seja uma contribuição importante na tarefa da universalização do direito à mobilidade urbana e na construção de uma cidade mais equânime e sustentável.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Sistema de BRT no Rio de Janeiro, com seus problemas de precariedade operacional e sua pouca ou inexistente integração com políticas territoriais distintas, vem deixando de cumprir um importante e fundamental papel dos sistemas de transporte na contemporaneidade, ao não fazer da mobilidade urbana um elemento decisivo na conformação de algumas possibilidades de um desenvolvimento sócioterritorial mais equânime, que pudesse, talvez, contribuir para o desenvolvimento de ações afirmativas em algumas áreas urbanas mais desfavorecidas do Rio de Janeiro, ajudando na construção de um quadro de melhor equidade social e de relação com o planejamento urbano.

REFERÊNCAIS

BANISTER, D.; BERECHMAN, J. **Investimento em transporte e desenvolvimento econômico**. Londres: UCL Press, 2000.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO - ITDP. **Papel do BRT TransCarioca na redução da desigualdade social e acesso à cidade do Rio de Janeiro.** Disponível em http://itdpbrasil.org.br/pesquisabrt/. acessado em 27abr2017.

KLEIMAN, Mauro; et al. **Relatório Final da pesquisa "Análise da Efetividade de Mobilidade Urbana pela Implantação de BRT no Rio de Janeiro e seu impacto para a Copa do Mundo de 2014 e Legado para a Cidade"**. Rio de Janeiro, UFRJ/CNPq, 2014

KLEIMAN, Mauro.; VALE, Camila Campos do. **Apontamentos sobre o início da Linha BRT Transcarioca em operação.** In: Revista Chão Urbano, Ano XVI, nº1 jan-fev de 2016, pp. 3-40

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. **Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Cidade do Rio de Janeiro (PMUS-RIO)**. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/web/pmus/sobre. Acesso em 15jul2016.

CAPÍTULO 15

ILHAS DE FRESCOR URBANO: ESTUDO DE CASO EM PORTO ALEGRE – RS

Data de aceite: 01/12/2021
Data de submissão: 06/09/2021

Lizia De Moraes De Zorzi
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR)
Porto Alegre – Rio Grande do Sul
http://lattes.cnpq.br/2081909969033922

Mino Viana Sorribas
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH)
Porto Alegre – Rio Grande do Sul
http://lattes.cnpq.br/5139867089386922

André Luiz Lopes da Silveira
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR)
Porto Alegre – Rio Grande do Sul
http://lattes.cnpq.br/9174721769328279

RESUMO: Estudos anteriores desenvolvidos na cidade de Porto Alegre e no estado do Rio Grande do Sul, no sul do Brasil, sugerem que o desmatamento e os desenvolvimentos urbanos (ou seja, pavimentos, edifícios, estradas) interferem na qualidade térmica de seus espaços urbanos. A ilha de calor urbano já é reconhecida como um fenômeno que ocorre nas grandes cidades. Neste foi estudada e avaliada a temperatura da superfície (TS) em parques urbanos e arredores de Porto Alegre, usando dados de sensoriamento remoto e mapeamento de uso do solo. As temperaturas de superfície foram obtidas pelo processamento da banda térmica do Landsat 7 ETM +, usando um modelo de balanço de energia simplificado que leva em conta a correção atmosférica e a emissividade da superfície terrestre. A análise das diferenças de temperatura nos parques urbanos (e ao redor) foi realizada para as estações de inverno e verão. Observou-se que a temperatura tende a aumentar com a distância dos parques, em direção às áreas mais urbanizadas. As diferenças de temperatura entre os pontos mais frios (interior) e mais quentes (arredores do parque) variaram entre 3,8 e 5,6 ° C no inverno; e de 6,2 a 8,6 ° C no verão. O raio de influência de cada parque nos valores de TS foi estimado entre 50 e 200 m da borda, embora dependa das características particulares de cada parque.
PALAVRAS-CHAVE: Ilhas de frescor urbano; Ilhas de calor; Emissividade; Temperatura de superfície; Parques verdes.

ISLANDS OF URBAN FRESHNESS: CASE STUDY IN PORTO ALEGRE – RS

ABSTRACT: Past studies developed in the Porto Alegre City and the State of Rio Grande do Sul of southern Brazil suggests that deforestation and urban developments (i.e. pavements, buildings, roads) interfere with the thermal quality of its urban spaces. The urban heat island is already recognized as phenomenon occurring in large cities. In this study we obtain estimates and evaluate surface temperature (TS) in urban parks and surroundings inside the Porto Alegre, using remote sensing data and land-use mapping.

The surface temperatures were obtained by processing the thermal band of Landsat 7 ETM +, using a simplified energy balance model that accounts for atmospheric correction and terrestrial surface emissivity. Analysis of temperature differences in urban parks (and around) was performed for winter and summer seasons. It was observed that the temperature tends to increase with the distance from the parks, towards more urbanized areas. The temperature differences between the coldest points (inside) and warmer (park surrounding) was varied between 3.8 and 5.6°C in the winter; and from 6.2 to 8.6 °C in the summer. The radius of influence of each park in the TS values was estimated at between 50 and 200m from the edge, although it depends on particular characteristics of each park.
KEYWORDS: Urban heat island heat islands; Emissivity; Surface temperature. Green parks.

1 I INTRODUÇÃO

A urbanização descontrolada muitas vezes traz consigo a substituição das áreas verdes por áreas impermeabilizadas, o que gera uma série de alterações ambientais nas cidades dentre elas o fenômeno das Ilhas de Calor Urbano – ICU (ROSSI; KRUGER, 2005). Borges et al. (2010, p. 75) complementam que “o fenômeno da ilha de calor é o efeito mais evidente e também o mais bem estudado sobre a alteração climática induzida pela urbanização”. O aumento das temperaturas gerado pelas ICU favorece o consumo de energia para fins de refrigeração e o aumento no nível de ozônio na troposfera, e elevando os impactos de alto custo ambiental e a pegada ecológica (SANTAMOURIS et al., 2007). Diversos autores mostram apontam que a temperatura do centro das grandes cidades costuma ser bastante superior à dos seus subúrbios, e apontam a vegetação urbana como solução para reduzir os efeitos das ICU, melhorar o conforto térmico nas cidades e a qualidade de vidas dos seus usuários (LOMBARDO, 1985; PEREZ; SÁNCHEZ; BARRADAS, 2001; VOOGT; OKE, 2003). De acordo com Gomez (1993), os parques urbanos se convertem em pequenas ilhas mais frescas e úmidas que seus arredores e produzem um mosaico urbano de microclimas, dentro de um ambiente mais quente e seco.

Em Porto Alegre, algumas pesquisas indicam que a arborização interfere na qualidade térmica dos espaços urbanos, reduzindo as ICU, dentre elas destacam-se Marquardt (1969), Danni (1980), Hasenack (1989), Mascaró (2002) e Collischonn (2012). Apesar dos diferentes enfoques e metodologias utilizadas por estes autores, nenhum traz a dimensão desta influência, justificando a importância deste estudo que faz parte da dissertação de mestrado em Planejamento Urbano e Regional desenvolvida na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (DE ZORZI, 2016). Nesse artigo, apresentamos estimativas de temperatura de superfície (TS) em parques de Porto Alegre e nos seus entornos, obtidas por meio do processamento de dados de sensoriamento remoto.

2 I METODOLOGIA

Para a realização das análises as temperaturas de superfície foram obtidas pelo

processamento de dados de sensoriamento remoto do Landsat 7 ETM+ (Enhanced Thematic Mapping Plus). As imagens foram utilizadas para avaliar as diferenças de temperaturas em parques (e entorno) localizados na cidade de Porto Alegre, nas estações de inverno e verão.

2.1 Área de estudo

A área de estudo desse trabalho é focada em três dos principais parques de Porto Alegre: parque Farroupilha ou "Redenção" (37,5 ha), o parque Germânia (15 ha), e o parque Moinhos de Vento ou "Parcão" (11,5 ha). Além das áreas dos parques, as temperaturas de superfície foram avaliadas em pontos e região no entorno dos parques, num raio de até 1,5 km.

2.2 Pré-processamento de imagem

Dados Landsat 7 ETM+ foram selecionados e obtidos através do United States Geological Survey (USGS) para duas estações do ano. As imagens correspondem ao ponto/órbita 221/081, foram obtidas entre 13:18 e 13:20 GMT e apresentam baixa cobertura de nuvens. Os dados da banda TIR ($\lambda_{ETM+,B6}$ =10.4-12.5 μm) possuem resolução original de 60m (i.e. reamostrados para 30m pela USGS) e foram utilizados para obter a TS. As imagens foram obtidas no inverno de 2015 (25/06/2015) e no verão seguinte (19/01/2015), para fornecer estimativas de temperatura de superfície concorrentes com um levantamento de campo nos parques (DE ZORZI, 2016). As cenas obtidas são da classe L1T (Level 1 Terrain Corrected) que possui correções para melhoria da acurácia radiométrica sistemática, acurácia geométrica e topográfica. Os dados originais, em formato DN (Digital Number) foram convertidos para radiância conforme descrito no Landsat 7 Science Data Users Handbook (2006).

As imagens do satélite Landsat 7 ETM+ obtidas a partir de maio de 2003, apresentam lacunas (~22% da imagem) devido à desativação do instrumento de correção de escaneamento (SLC, Scan Line Corrector). Para melhorar a utilidade das imagens utilizadas, um preenchimento de lacunas baseado foi realizado conforme o método 'Phase 2: SLC-off to SLC-off' (USGS/NASA, 2004). Este método consiste no ajuste de histogramas em janelas adaptativas, entre uma imagem SLC-off primária de referência e a imagem com lacunas a ser preenchida, tal que cada pixel de lacuna é corrigido a partir de uma regressão linear obtida pelo conjunto de pixels na sua vizinhança.

2.3 Temperatura de superfície

Neste estudo foi utilizado o método descrito por Yuan e Bauer (2007) que considera o balanço de energia na superfície terrestre e correção atmosférica da temperatura (BARSI et al., 2005; CHANDER; MARKHAM, 2003). A radiância no topo de atmosfera é, primeiramente, convertida para radiância emitida da superfície, utilizando um modelo de balanço de energia que considera a remoção dos efeitos da atmosfera na temperatura,

bem como a emissividade da superfície. Para tanto, a ferramenta de correção atmosférica dos sensores da banda TIR do Landsat (BARSI et al. 2005, http://atmcorr.gsfc.nasa.gov) foi utilizada. Esta ferramenta usa a transferência radiativa MODTRAN integrada a algoritmos de determinação de perfis atmosféricos, que fornece três parâmetros para correção atmosférica: a transmissividade atmosférica (τ); a radiância ascendente (Lup); e a radiância descendente (Ld). Com esses parâmetros é possível determinar a radiância emitida pela superfície (L_T), por meio do balanço de energia na atmosfera:

$$L_T = (L_\lambda - Lup - Ld.\tau.(1- \varepsilon)) / \tau.\varepsilon \quad (1)$$

Onde, L_T é a radiância de um alvo na superfície de corpo escuro, com temperatura T; L_λ é a radiância de topo de atmosfera, medida pelo instrumento; Lup é a radiância ascendente e Ld é a radiância descendente ; τ é a transmissividade da atmosfera e ε é a emissividade da superfície (adimensional), específica de cada alvo. Os parâmetros atmosféricos obtidos pela calculadora da NASA para as datas das imagens de inverno (verão) foram: Lup, 1,76 (3,78) W/(m^2.sr.μm); Ld, 1,96 (5,76) W/(m^2.sr.μm); e τ, 0,75 (0,55).

Na segunda etapa, a radiância na superfície (L_T) é convertida para temperatura na superfície (TS), utilizando a curva de Planck específica do Landsat, dada pela seguinte equação (CHANDER; MARKHAM, 2003):

$$TS = K_2 / (\ln ((K_1 / L_T) + 1) \quad (2)$$

Onde, TS é a temperatura em Kelvin; K_1 é a constante de calibração prélançamento 1, em W/(m^2.sr.μm) e K_2 é a constante de calibração prélançamento 2, em Kelvin. Para o Landsat 7 ETM+, o valor de K1 é igual a 666.09 W/(m^2.sr.μm) e o de K2 é igual a 1281.71 K.

2.4 Cobertura do solo e emissividade de superfície

O mapeamento das emissividades de superfície foi realizado a partir das classes de uso e ocupação do mapa (1:15000) do Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre (HASENACK et al., 2008). Para tanto, a base vetorial de vegetação e uso do solo vetorial foi convertida em formato matricial (raster), compatível com a resolução das imagens Landsat 7 ETM+ (Figura 1). As emissividades foram obtidas de estudos detalhados realizados em áreas urbanas (MALLICK et al., 2012; SOBRINO et al., 2012), enquanto as classes de uso obtidos do mapa de vegetação e ocupação do solo do Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre foram reclassificados e as emissividades atribuídas da seguinte forma: água (0,985), arbóreo (0,99), cobertura vegetal (0,98), solo exposto (0,95), vias (0,96), urbano/comercial/residencial (0,95).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1, apresenta os mapas de temperatura de superfície no inverno (centro) e no verão (direita) obtidos por sensoriamento remoto com a marcação do parque Farroupilha, em rosa; Moinhos de vento, em azul e Germânia, em verde, no município de Porto Alegre,

além do mapa com a reclassificação do uso dos solos (esquerda). Nestes é possível observar que os campos de TS obtidos apresentam uma coerência com a distribuição espacial das áreas verdes e interior de parque, que apresentam as menores temperaturas, e as áreas urbanizadas, com as maiores temperaturas.

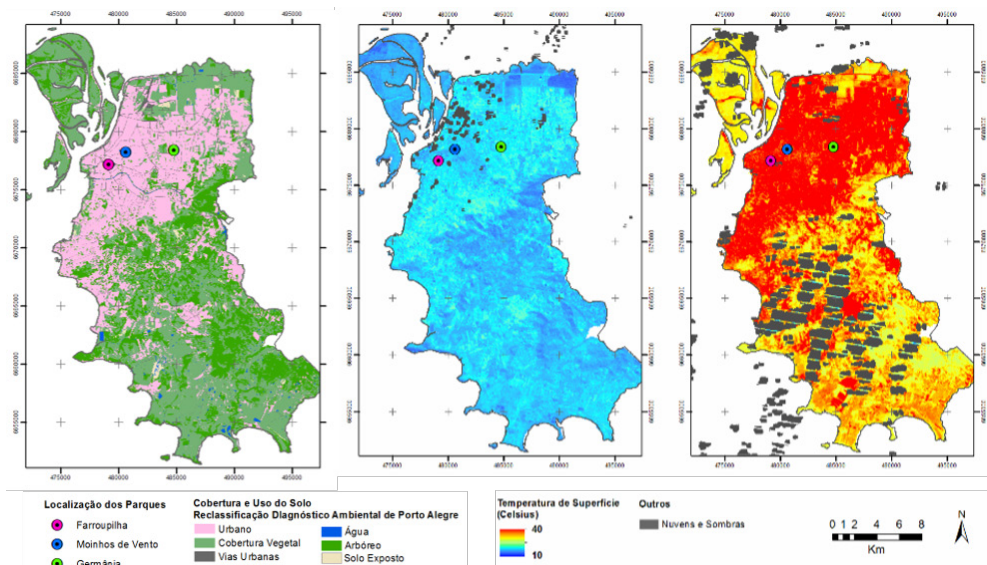



Figura 1. Mapa de localização dos parques e reclassificação do uso dos solos em Porto Alegre (esquerda), temperaturas de superfície no inverno (centro) e verão (direita), obtidas por sensoriamento remoto, para o município de Porto Alegre.

No parque Farroupilha (Figura 2) é possível observar uma forte correlação entre as temperaturas no interior e ao redor do parque e as distâncias do seu centro, sendo mais significativa no inverno (ρ = 0,89) do que no verão (ρ = 0,84). Em ambas as estações a TS se mantém relativamente estável no interior do parque, com leve redução nas proximidades dos lagos e aumento nas áreas calçadas. Próximo à borda do parque, a TS aumenta aproximadamente 0,16°C/10m no inverno e 0,26°C/10m no verão. No inverno a diferença na TS entre o ponto de maior frescor e o de maior calor é de 4,46°C dentro do parque, enquanto, no verão, a mesma diferença é de 9,83°C. As diferenças de TS encontradas no verão são bem maiores do que as do inverno, em função do aquecimento das superfícies provocado pelo sol e que, neste caso, a diferença é significativa a até 500m do centro do parque.

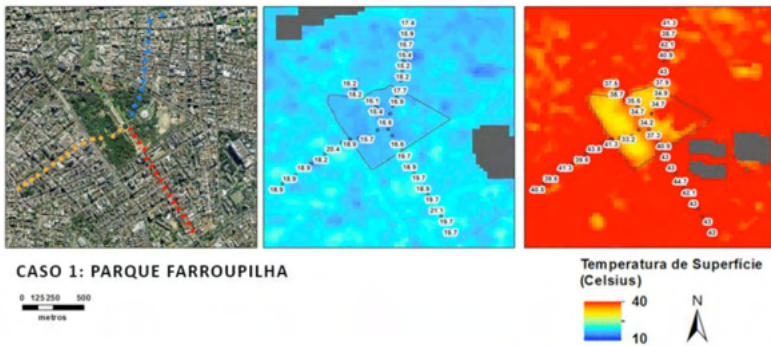



Figura 2. Mapas do Parque Farroupilha para a identificação dos usos do solo (esquerda), temperatura de superfície no inverno (centro) e verão (direita).

A figura 2 apresenta, de forma similar, as temperaturas obtidas para o parque Moinhos de Vento. O campo de TS também é coerente a distribuição espacial das áreas verdes e urbanizadas dentro dos parques, com menores e maiores temperaturas, respectivamente, e o grau de correlação é moderado (ρ = 0,68). O efeito ilha de frescor do parque é bastante evidente na imagem de verão. A análise de TS durante o inverno não apresentou correlação significativa com o afastamento do centro do parque (ρ = 0,23). No inverno a diferença na temperatura entre o ponto de maior frescor e o de maior calor é de 2,31°C, enquanto no verão foram observadas diferenças de até 6,94°C, sendo as TS médias no interior do parque até 4,64°C menores do que no seu entorno imediato.

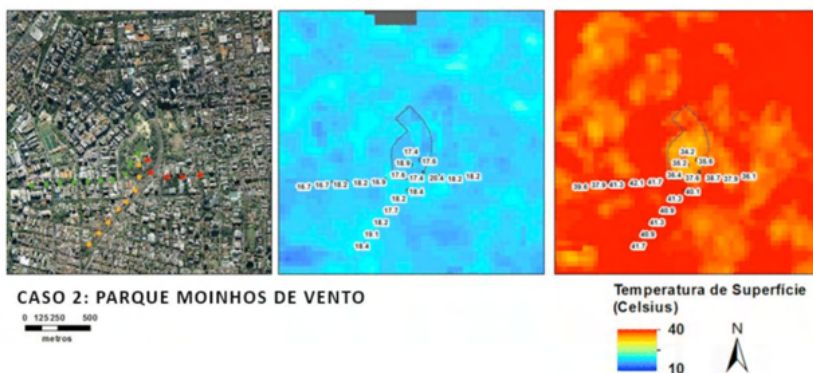



Figura 3. Mapas do Parque Moinhos de Vento para a identificação dos usos do solo (esquerda), temperatura de superfície no inverno (centro) e verão (direita).

Para o Parque Germânia (Figura 4), os valores apresentados nestes mapas mostram menores TS nas áreas verdes e maiores nas áreas urbanizadas, com uma correlação alta em ambas as estações do ano (ρ inverno = 0,79 e ρ verão = 0,96). É possível observar, principalmente no verão, que as temperaturas aumentam com o afastamento do parque.

Além disso os pontos com menores temperatura localizam-se junto à área de preservação permanente, próximo ao centro do parque, e os com maiores temperaturas no entorno já consolidado e impermeabilizado junto a Avenida Nilópolis (eixo laranja) e em áreas de estacionamento (eixo azul) de medições. No inverno a diferença na temperatura, entre o ponto de maior frescor e o de maior calor, é de 3,48°C e no verão é possível observar diferenças de até 10,39°C, entre o ponto de maior calor e o de maior frescor no interior do parque, e até 6,2°C, na temperatura da superfície entre o ponto de maior frescor, no interior do parque, e o de maior calor, no seu entorno.

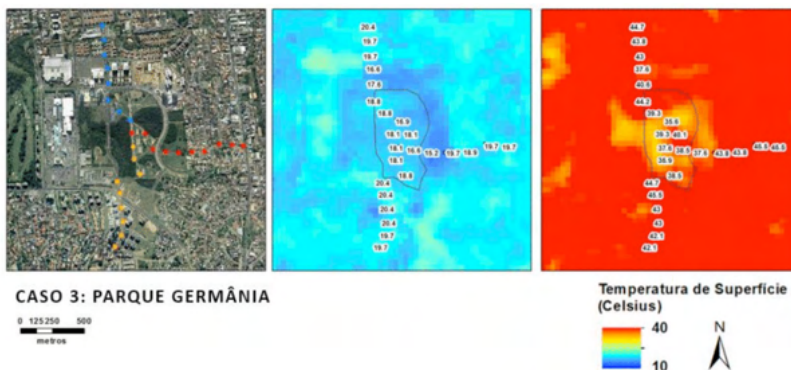



Figura 4. Mapas do Parque Germânia para a identificação dos usos do solo (esquerda), temperatura de superfície no inverno (centro) e verão (direita).

3.5 Discussão dos casos

A figura 5 apresenta a variação nas médias das temperaturas observadas em cada raio de medição para cada um dos parques. Nela é possível observar que a TS aumenta com o afastamento dos parques (ρ = 0,91). As diferenças médias de temperatura entre os pontos mais frios, no interior dos parques, e os mais quentes do entorno chegam a 5,63°C, no parque Farroupilha; 4,34°C, no Germânia e 3,87°C, no Moinhos de Vento. No verão, as diferenças são significativamente maiores do que no inverno, chegando a 8,56°C, no Farroupilha, 6,2°C, no Germânia e 6,94°C, no Moinhos de Vento. No caso do parque Farroupilha, a diferença de TS é mais significativa a até 500m do centro do parque, a 200m da borda. Já, no caso do Moinhos de Vento e do Germânia, é possível observar influência do parque nos valores de TS apenas no seu entorno imediato, até 50m da borda dos parques, ou 200m do centro.

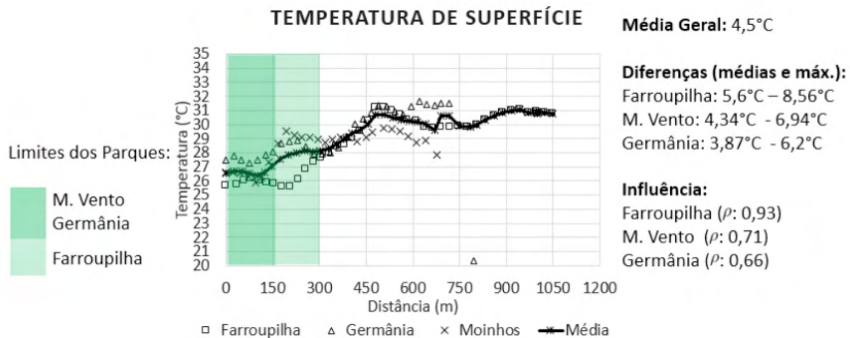



Figura 5. Relação entre TS, obtidas através de sensoriamento remoto, e o afastamento do centro dos parque.

As diferenças de temperatura observadas neste estudo se aproximam daqueles obtidos (~ 8°C) entre a área urbana e a do horto florestal da Região Metropolitana de Porto Alegre (COLLISCHONN, 2012). Um estudo realizado em Ilha Solteira, em São Paulo (COSTA; SILVA; PERES, 2010) apresentou diferenças de TS bastante superiores às encontradas em Porto Alegre, chegando até 21°C entre as áreas vegetadas e as mais densamente ocupadas. Apesar de ambos estudos apontarem o potencial das áreas verdes na redução das temperaturas e ilhas de calor urbano, os métodos utilizados são diferentes, além das características de urbanização e arborização da cidade, o que pode influenciar nos valores de temperatura encontrados.

4 I CONCLUSÃO

A área de influência do parque está relacionada às suas características como forma, dimensões, quantidade e características das árvores, presença de superfícies de água, e fatores externos ao parque, como as características morfológicas do entorno. Estes fatores explicam a maior influência do parque Farroupilha, cujas dimensões são maiores, sendo mais arborizado e com maiores superfícies de água, bem como a diferenças de temperatura e raio de abrangência dos parques Moinhos de Vento e Germânia. Este estudo chama a atenção para o grau de importância dos espaços verdes no interior das cidades para a redução das ilhas de calor urbano. Mesmo não conseguindo reduzir tão significativamente as temperaturas, parques com menores áreas arborizadas também contribuem para manutenção de áreas mais frescas. A análise dos dados de sensoriamento remoto permitiu a comparação e confirmação do efeito de oásis proporcionado pelos parques (DE ZORZI, 2016), sendo uma alternativa acessível para estudar o papel das áreas verdes na mitigação das ilhas de calor urbano. Apesar disto, o método não substitui as medições de temperatura do ar em campo ou agrega informações sobre outras variáveis de conforto, como a umidade relativa do ar. Em função de ser uma aproximação calculada, nem sempre

reflete de maneira precisa o comportamento dos elementos estudados, sendo necessária comparação e validação dos métodos. Desta maneira, o estudo dos dados obtidos por sensoriamento remoto se mostra importante apesar de não substituir medições *in loco* (DE ZORZI, 2016).

REFERÊNCIAS

Barsi, J. A., Schott, J. R., Palluconi, F. D., Hoo, S. J. Validation of a Web-Based Atmospheric Correction Tool for Single Thermal Band Instruments, in: **Earth Observing Systems X**, edited by James J. Butler, Proceedings of SPIE Vol. 5882, 2005.

Borges, C. F.; Dummer, J.; Collischonn, E. O campo térmico na área central da cidade de Pelotas–RS em situação de tempo anticiclônico. **Anais...** VI SEUR e III Colóquio Internacional sobre as Cidades do Prata, p. 73-78, 2010.

Chander, G., Markham, B. Revised Landsat-5 TM radiometric calibration procedures and postcalibration dynamic ranges. **IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, 41(11), p. 2674–2677, 2003.

Collischonn, E. Área verde como oásis térmico na região metropolitana de Porto Alegre/RS. **ACTA Geográfica**, Boa Vista: Ed. Esp. Climatologia Geográfica, p.165-183, 2012.

Danni, I. M. A ilha térmica de Porto Alegre. **Boletim Gaúcho de Geografia**, n. 8, p. 33-48, 1980.

De Zorzi, L. M. **A Influência dos Parques Verdes no Conforto Térmico Urbano**: Estudo de Caso em Porto Alegre – RS. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional), Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional, Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

Gomez, A. L. **El clima de las ciudades espanõlas**. Madrid: Cátedra. 1993.

Hasenack, H. **Influência de variáveis ambientais sobre a temperatura do ar na área urbana de Porto Alegre, RS.** Dissertação (Mestrado em Ecologia) UFRGS, 1989.

Landsat Project Science Office. **Landsat 7 Science DataUsers Handbook**, Goddard Space Flight Center, NASA, Washington, DC, 2006. Disponível em: <url: http://landsathandbook.gsfc.nasa.gov/pdfs/Landsat7_Handbook.pdf>, Acesso: jul. 2015.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de Calor nas metrópoles**: o exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec, 1985.

Mallick, J.; Singh, C. K.; Shashtri, S.; Rahman, A.; Mukherjee, S. Land surface emissivity retrieval based on moisture index from LANDSAT TM satellite data over heterogeneous surfaces of Delhi city, **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation,** 19, p. 348–358, 2012.

Marquardt, H. E. **Determinantes Climatológicos para a Arquitetura em Porto Alegre e R. G. do Sul**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1969.

Mascaró, L. **PREAMBE** - Preservação do maio ambiente pelo uso racional de energia. Relatório de Pesquisa, Porto Alegre: PROPAR/UFRGS, 2002.

Perez, J. C.; Sanchez, M. A. V.; Barradas, V. L. Clima, urbanización y uso del suelo em cidades tropicales de Mexico. **Red Nacional de Investigación Urbana**, México: Puebla, Ciudades 51, jul./set., 2001.

Rossi, F. A.; Kruger, E. L. Análise da variação de temperaturas locais em função das características de ocupação do solo em Curitiba. **Revista RA´E GA**, Curitiba: Editora UFPR, n. 10, p. 93-105, 2005.

Santamouris, M.; Paraponiaris, K.; Mihalakakou, G. Estimating the ecological footprint of the heat island effect over Athens, Greece. **Climatic Change**, n. 80, p. 265–276, 2007.

Sobrino, J. A.; Oltra-Carrió, R.; Jiménez-Muñoz, et al. Emissivity mapping over urban areas using a classification-based approach: Application to the Dual-use European Security IR Experiment (DESIREX), **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, 18, p. 141–147, 2012.

USGS/NASA. **SLC-off Gap-Filled Products Gap-Fill Algorithm Methodology**, 2004. Disponível em: <http://landsat.usgs.gov/documents/L7SLCGapFilledMethod.pdf>. Acesso em: jul. 2015.

Voogt, J. A.; Oke, T. R. Thermal remote sensing of urban climates. Oxford: **Remote Sensing of Environment**, n.86, p.370-384, 2003.

Yuan, F.; Bauer, M. E. Comparison of impervious surface area and normalized difference vegetation index as indicators of surface urban heat island effects in Landsat imagery. **Remote Sensing of Environment**, 106, p. 375–386, 2007.

CAPÍTULO 16

O PANTANAL ARAGUAIANO

Data de aceite: 01/12/2021

Paulo Roberto Martini
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
São José dos Campos - SP, Brasil

Valdete Duarte
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
São José dos Campos - SP, Brasil

Egídio Arai
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
São José dos Campos - SP, Brasil

Luaê Andere
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
São José dos Campos - SP, Brasil

RESUMO: Rio Araguaia percorre um extenso pantanal no domínio da Ilha do Bananal, fronteira dos estados de Mato Grosso, Goiás e Tocantins. A estrutura tectõnica que sustenta a feição tem fortes semelhanças com um aulacógeno gerado provavelmente pela Geossutura Tocantins-Araguaia. Esta estrutura faz parte do extenso sistema de falhas que corta o país conhecido como Lineamento Trans-Brasiliano e que se estende desde o Mato Grosso do Sul, chega até o sul do Estado do Pará e enverga para a margem atlântica no Estado do Ceará.. O estudo e a visualização do extenso Pantanal Araguaiano são apresentados neste artigo com base em imagens WFI-CBERS e TERRA-MODIS que permitem análises regionais de amplos territórios. Além de demonstrar a aptidão destas imagens para estudos geológicos e geomorfológicos, os resultados parciais apontam que o Panatanal Araguaiano pode ser o maior pantanal individual do Brasil. Maior talvez que quaisquer daqueles compartimentados tipo Paiaguá, Poconé, Cáceres etc., que compõem o Pantanal Matogrossense. Imageamentos sazonais e medidas retificadas ainda preliminares são apresentadas.

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento remoto, áreas úmidas, Araguaia.

ABSTRACT: The Araguaia River runs through a wide swamp area within the domain of Bananal Island along the borders of Mato Grosso, Goiás and Tocantins states in Brazilian Midwest Region. The tectonic structure that supports such feature hardly resembles an aulacogen that was generated probably by a system of faults known locally as Tocantins-Araguaia fracture zone that is part of a country wide faulting zone named Trans-Braziliano Lineament .It can be drawn from the State of Mato Grosso do Sul to the Southern edge of Para State until the margin of Atlantic Ocean in the coast of Ceara. Analysis and visualization of the large Araguaiano Swamp is presented in this article based on WFI-CBERS and TERRA-MODIS images that are proving to allow regional approaches of very wide territories. Partial results demonstrate the deep aptitude of those images for applications in Geology and Geomorphology. Results are also indicating that Araguaiano Swamp can be the largest single swamp area in Brazil. Larger than those individual swamps like Paiaguah, Poconeh, Cahceres and so on that comprises the known Pantanal Matogrossense. Seasonal imagery and preliminary rectified measurements are presented. Temporal images

also allow to map scars of burning and surface waters both for dry and wet seasons.
KEYWORDS: Remote sensing, wetlands, Araguaia.

1 | INTRODUÇÃO

O Rio Araguaia percorre uma extensa região pantanosa conhecida de uma forma generalizada como Ilha do Bananal. A região se desdobra na fronteira dos estados de Mato Grosso, Goiás e Tocantins, no chamado centro-oeste do Brasil (Figura 1). A Ilha do Bananal como entidade hidrográfica é contornada por rios como o Araguaia e o Cristalino onde o destaque é a estrutura tectônica que sustenta a feição. Ela apresenta fortes semelhanças com aulacógenos neste caso gerado provavelmente pela Geossutura Tocantins-Araguaia. Esta estrutura faz parte do extenso sistema de falhas que corta o país conhecido como Lineamento Trans-Brasiliano e que se estende desde o Mato Grosso do Sul, chegando até o sul do Estado do Pará com uma provável correlação com zona de cisalhamento que avança para nordeste até a costa do Ceará. No trecho estudado um sistema de falhamentos deu origem a estrutura de afundamento que poderia ser um rifte não fosse o fato de que a feição pantaneira se acomodar no lineamento continental que pode se tratar de um limite de placa cuja evolução foi abortada criando-se neste caso o chamado aulacógeno.

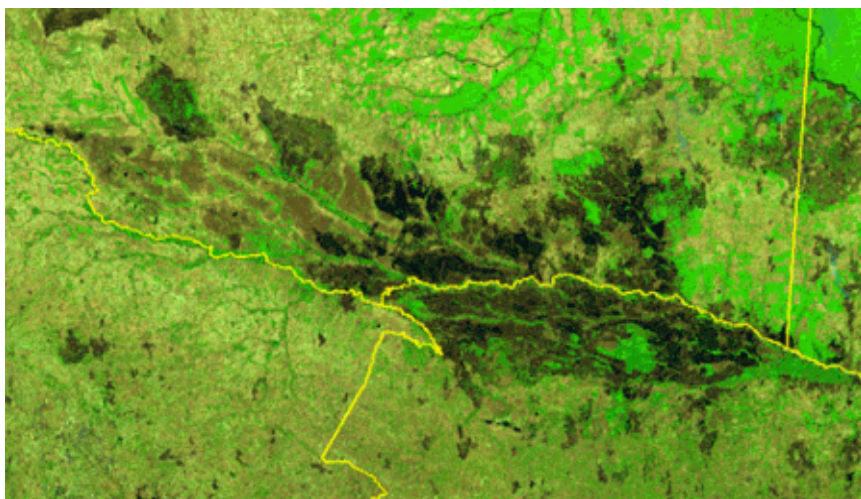



Figura 1. O Pantanal Araguaiano (tons escuros) se dispõe ao longo da fronteira entre os estados de Goiás (embaixo-esquerda), Tocantins (embaixo-direita) e Mato Grosso (parte superior). Imagem MODIS de 20 de agosto 2004. O eixo central da mancha pantaneira mediu 661,23 quilômetros segundo os procedimentos abaixo descritos. (Norte para a direita). Escala aproximada 1:3.000.000

O estudo e a visualização do extenso Pantanal Araguaiano são apresentados neste artigo com base em imagens WFI-CBERS e TERRA-MODIS que permitem análises regionais de amplos territórios. Além de demonstrar a aptidão destas imagens para

estudos geológicos e geomorfológicos, os resultados parciais apontam que o Panatanal Araguaiano pode ser o maior pantanal individual do Brasil. Maior talvez que quaisquer daqueles compartimentados tipo Paiaguá, Poconé, Cáceres etc., que compõem o Pantanal Matogrossense. Imageamentos sazonais e medidas retificadas ainda preliminares são apresentadas também. Os temas sazonais apresentados dizem respeito ã distribuição das águas superficiais entre os períodos de cheias e vazantes. No período das vazantes (julho a setembro) foi possível também o mapeamento das cicatrizes das queimadas que assolam o pantanal estudado principalmente em sua metade norte.

2 I IMAGENS E PROCEDIMENTOS

As imagens WFI-CBERS foram selecionadas a partir do Centro de Dados de Sensoriamento Remoto da Divisão de Geração de Imagens do INPE em Cachoeira Paulista. As imagens MODIS foram baixadas do acervo tornado público pelo Centro Espacial Goddard da NASA situado em Greenbelt no Estado de Maryland. As imagens MODIS não demandam correções pois já vem ortorretificadas enquanto que aquelas WFI precisam ser corrigidas para que as medidas tenham a melhor acurácia possível para elementos de imagem (pixel) da ordem de 250 metros.

As imagens do Sensor WFI foram combinadas seguindo a composição das bandas 221 nas cores RGB. As imagens MODIS selecionadas do banco americano são compostas em RGB segundo as bandas SWIR, NIR e vermelha.

Foram selecionadas também algumas cenas de datas diferentes de forma e se conhecer algo mais a respeito do comportamento sazonal do Pantanal Araguaiano

As cenas utilizadas neste trabalho foram as seguintes:

- WFI_CBERS-2B-162/116: abril e junho de 2004 e junho de 2009.
- WFI_CBERS-2B-161-108: abril e junho de 2004.
- MODIS-TERRA: junho, julho, agosto, setembro de 2009 e abril, junho de 2009.

O passo adiante foi a criação de banco de imagens reunindo-as em um mesmo ambiente digital de forma a editar matricialmente o conjunto de atributos espectrais, temporais e geométricos da área de estudo. Esta parte sensível do trabalho foi realizada por especialista em edição matricial orientada por experientes foto-intérpretes Deve ser mencionado também que as imagens usadas na edição das cicatrizes de queimadas foram antes submetidas ao crivo do MLME-Modelo Linear de Mistura Espectral e subsequente segmentação.

Dois pacotes de software foram utilizados: a ferramenta SPRING e a plataforma ENVI, Esta última foi usada apenas para criar os mosaicos. Todos os outros passos referentes ao processamento das imagens e á edição dos temas foram feitos com o suporte da versão 4.3 do SPRING.

Os itens que seguem dão conta tanto de resultados diretos obtidos pelas medidas referentes às águas e às queimadas mas também trazem considerações geológicas e geomorfológicas. As medidas são de ordem hidrológica e ambiental (queimadas) e as considerações geológicas tratam de resultados indiretos obtidos para maior conhecimento do Pantanal Araguaiano como entidade tectônica, a partir da visão sinótica das cenas utilizadas.

3 I RESULTADOS INDIRETOS

As considerações geológicas dão conta que as imagens sinóticas permitiram reconhecer de uma forma visual as extensas feições descritas na região e que os pioneiros nunca conseguiram mapeá-las de forma contínua por fotos-aéreas e por sobrevôos. Estes resultados indiretos dão conta do avanço do conhecimento geológico promovido pelas imagens frente ao trabalho dos pioneiros da Geologia da região estudada.

A constatação de que a região da Ilha do Bananal está controlada por um vale de origem tectônica foi originalmente promulgada pelo trabalho pioneiro do Geólogo Fernando Flavio Marques de Almeida. Segundo ele o denominado Geossinclíneo Paraguaio (Almeida, 1965) estava ocorrendo ao longo de uma imensa zona de fraturamento da crosta e que na falta de um termo adequado chamou de geossutura. Trabalhos posteriores sobre a feição, principalmente aqueles liderados pelos geólogos R. Fuck e J. Curto ambos da Universidade de Brasilia foram sintetizados em artigo da Revista FAPESP número 236 de outubro de 2015. Nela os autores tratam o grande lineamento como “Fratura Mãe”. Estes geólogos expandiram aquela feição local para o continente inteiro tratando-o como Lineamento Trans-Brasiliano, uma feição bem mais abrangente em área e bem mais antiga no tempo geológico. Ela começaria ainda no Paraguai, se estendendo para o Cinturão de Dobramento Araguaia-Tocantins (direção norte) e também para nordeste seguindo a zona de cisalhamento que chega ao litoral do Ceará (Delgado e Pedreira, 1995). Alguns autores ((Cunha e outros, 1989) correlacionaram esta zona de cisalhamento nordestina com feições crustais da Africa. Assim que a “Fratura-Mãe” poderia ser vista como uma estrutura contínua do passado geológico quando o Brasil e a África Equatorial estavam unidos no chamado Continente Gondwana, tempos da pré-deriva. Esta observação sinótica da grande cicatriz é mostrada com alguma clareza mas apenas localmente na imagem WFI da banda infravermelha (Figura 2) da Região do Bananal.

Ali o feixe de alinhamentos da Província Serrana perde a direção NE interrompido pelo vale de afundamento N-S criado por fraturamento e basculamento de blocos (aulacógeno) no interior da geossutura flexionada para norte.

A espessura dos sedimentos ali resguardados chega a quase 400 metros a exemplo de outras bacias sedimentares correlacionáveis no tempo (Taubaté, Resende) e sua base é descrita como de conglomerados mal selecionados, indicando a rapidez com que a

estrutura geológica foi criada e a rispidez seca do clima na época. Os estudos realizados na Província Serrana por Ross (1991), vizinha ao aulacógeno, (borda esquerda da Figura 2) permitem inferir idades do Paleogeno Médio a Superior (33 a 55 milhões de anos atrás) para o início da deposição no assoalho do aulacógeno. Trata-se de uma época de soerguimento generalizado da Plataforma Brasileira, geradora de bacias intra-cratônicas em todo o território. O aulacógeno uma vez colmatado por sedimentos até do Pleistoceno Inferior (1.8 milhões de anos atrás) dá berço ao Rio Araguaia, passando a funcionar como um grande charco sazonalmente alagado, um pantanal. Este, o Araguaiano, controlado tipicamente pela Geossutura Tocantins-Araguaia como queria Almeida (op.cit.) e como demonstram as imagens analisadas com mais ênfase na mesma Figura 2 já citada. O Rio Araguaia começa a correr quando os últimos sedimentos do processo de colmatação são depositados ao final do Neogeno e o início do Pleistoceno. O Rio Araguaia teria então, como idade inicial, 1.8 milhões de anos.

Figura 2. Imagem WFI da banda visível mostrando parte da região pantaneira do Araguaia alongada na direção N-S e parte do Lineamento Transbrasiliano vindo de oeste e adotando a direção preferencial do aulacógeno. Norte para cima.

4 | RESULTADOS DIRETOS

Nesta parte serão apresentadas informações quantitativas tomadas sobre os produtos de satélites descritos anteriormente . Elas se referem às dimensões da área pantaneira estudada bem como sobre a distribuição espacial das suas águas superficiais em termos sazonais. Nestes resultados está incluído o mapeamento das cicatrizes de queimadas feito em um ano crítico de forte vazante (2010).

4.1 Sobre as águas

O alagamento do Pantanal Araguaiano mostra significativas diferenças quando

observado em épocas de cheia e de vazante como demonstram as figuras 3 e 4 tomadas nos meses de abril e de agosto. As diferenças parecem principalmente na intensidade dos tons de cinza escuro que nesta faixa espectral se associam, segundo o entendimento dos autores deste trabalho á áreas alagadas (Figura 3) ou encharcadas (Figura 4). Na imagem de abril, final da estação de cheias ainda existe muita água dispersa e aflorante no pântano dando os tons mais escuros. Na imagem de agosto as águas não afloram predominando a assinatura do charco com pouca água aflorante.

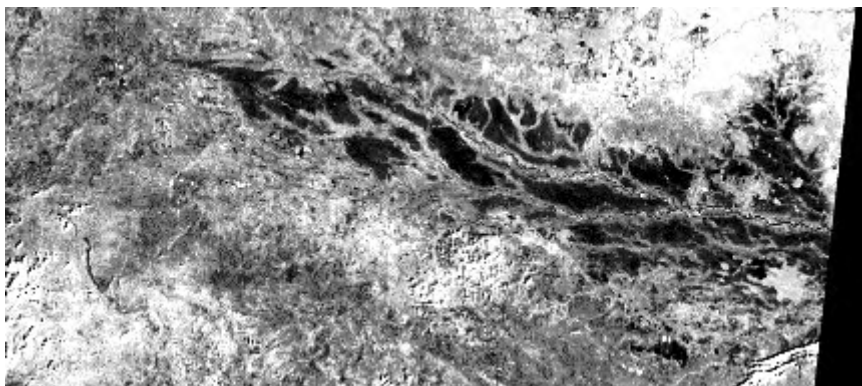



Figura 3. Imagem WFI da banda infravermelha mostrando trecho do pantanal estudado com a distribuição espacial dos alagamentos em meados do mês de abril de 2004 e muita água aflorante. Norte para a direita.

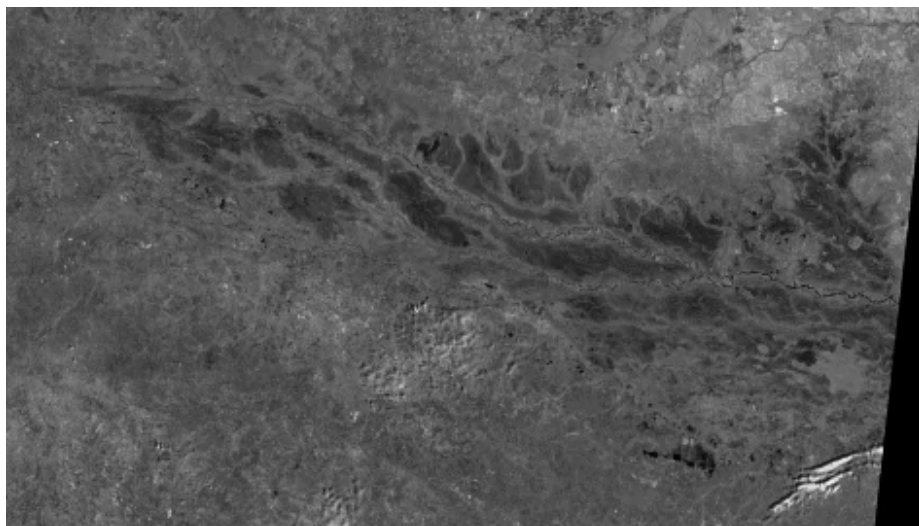



Figura 4. Imagem WFI da banda infravermelha mostrando trecho do pantanal estudado com a distribuição espacial dos encharcados e pouca água aflorante ao final do mês de agosto de 2009. Norte para a direita.

Os vetores editados da Figura 1 deram para a área pantaneira do Rio Araguaia o

valor de 69.642,12 quilômetros quadrados tendo seu eixo N-S medindo 661,23 quilômetros e sua largura maior 195,58 quilômetros. A imagem é do Sensor MODIS ortorretificada, gravada em 18 de agosto 2009.

4.2 Sobre as cicatrizes de queimadas

O Pantanal Araguaiano sofre também períodos de grandes vazantes deixando seus terrenos pouco encharcados ou mesmo secos quando suas águas deixam de aflorar e ficam submetidas apenas ao nível freático subterrâneo (Figura 4). Nesta hora as coberturas dos campos-cerrados se tornam sujeitas a queimadas intensas e amplas. O ano de 2010 foi extremamente seco e a Pantanal Araguaiano foi palco de uma drástica estação de queimadas. A Figura 5 é uma composição do Sensor MODIS e foi gravada ao final do período de estiagem (setembro) do ano de 2010. Percebe-se que a metade sul (esquerda) está seca e a metade norte (direita) mostra cicatrizes generalizadas de queimadas. Alem desta cena foi gravado outro conjunto referente aos meses de junho, julho e agosto daquele mesmo ano. Estas imagens foram processadas e editadas conforme os procedimentos descritos no item 2.

A Figura 6 mostra então em cores as cicatrizes de queimadas segundo os meses de estiagem mais intensa do ano de 2010. As medidas das áreas mensais foram as seguintes:

Junho: 1895,98 Km2

Julho: 3356,26 Km2

Agosto: 8802,38 Km2

Setembro: 24256,90 Km2

Figura 5. Composição do Sensor MODIS de setembro de 2010 com o Pantanal Araguaiano seco (esquerda) e com as grandes cicatrizes de queimadas (direita). Norte para a direita.

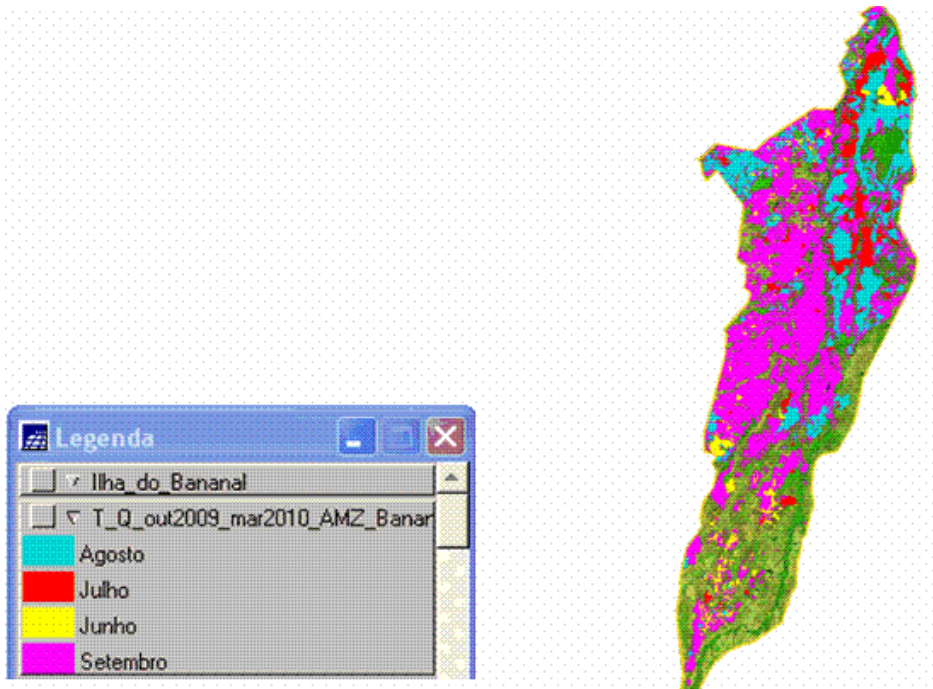



Figura 6. Imagem sintética advinda do Sensor MODIS mostrando em cores a distribuição das queimadas segundo os meses agudos do período de estiagem do ano de 2010.

5 | PRIMEIRAS CONCLUSÕES

Algumas conclusões podem ser antecipadas podendo ser divididas em duas partes. A primeira referente aos procedimentos e a segunda referente aos temas águas e queimadas.

5.1 Procedimentos

As imagens utilizadas se prestaram muito bem para os objetivos colocados no trabalho facilitando sobremaneira para as análises e as visualizações da grande unidade tectônica, o aulacógeno, seu condicionamento geológico e os lineamentos associados. A possível correlação destas estruturas com os tempos pré-deriva dentro do chamado Continente Gondwana também fica antecipada, merecendo estudos adicionais. A aptidão das imagens MODIS e WFI para estudos sinóticos sobre o meio físico sugerem que elas podem colaborar para uma revisão dos nossos mapas regionais de pequena escala (1:500.000 ou menores) pois estes mapas foram publicados ainda no século passado e clamam por atualizações. A escala utilizada neste trabalho foi de 1:3.000.000 aproximadamente mas pode-se chegar a 1:250.000 para resolução plena (1 pixel da imagem para um ponto da tela do computador) com a diferença que se observa em uma mesma cena uma área mínima de 800X800 quilômetros no caso do Sensor WFI e 2400X2400 no caso do Sensor MODIS. O mesmo

pode ser afirmado com relação ao Sensor VIRSS do Satélite NPP-SUOMI, de idade mais recente (2011).

5.2 Águas e Queimadas

A idade do Pantanal Araguaiano fica associada ao início da sedimentação no seu assoalho que está estabelecido como um aulacógeno, com idade, (mínima) de 33 milhões de anos.. A sedimentação continuou por todo o Neogeno até o início do Pleistoceno (1.8 milhões de anos), uma história portanto de 31 milhões de anos para a deposição dos cerca de 400 metros de material terroso. A colmatação findou dando berço ao Rio Araguaia, podendo-se afirmar então que este grande rio começou a existir já no Pleistoceno Superior.

As dimensões deste pantanal extraídos deste trabalho são as seguintes:

- Eixo maior: 661,23 quilômetros.
- Eixo menor: 195,58 quilômetros.
- Área máxima do Pantanal Arguaiano (inclui as barrancas): 69.642,12 quilômetros quadrados.

As medidas das cicatrizes de áreas queimadas na estação de intensa estiagem do ano de 2010 foram as seguintes (quilômetros quadrados):

Junho: 1.895,98; Julho: 3.356,26; Agosto: 8.802,38 e Setembro: 24.256,90.

Total: 38.311,52 quilômetros quadrados.

REFERÊNCIAS

Almeida, F.F.M. Geossinclíneo Paraguaio. I SEDEGEO-Semana de Debates Geolgógico. Escola de Geologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 141 páginas, 1965.

Cunha, R.P.: Martini, P.R.: Crepani, E. (1989) Resultados do Projeto Gondwana: um Exemplo de Correlação Geológica Intercontinental Utilizando Imagens LANDSAT. Publicação INPE-4870-PRE/1481. Agosto, 11 páginas.

Delgado, I.M.: Pedreira, A.J. (Coord.). (1995). Mapa Tectono-Geológico do Brasil. Escala 1:7.000.000. DNPM-CPRM. Brasília.

Rosso, J.R.L. (1991) Estudo e Cartografia Geomorfológica da Província Serrana de Mato Grosso. Revista do Instituto de Geociências da USP., vol.12 nº 1, dezembro, páginas 21-37.

SOBRE O ORGANIZADOR

ADILSON TADEU BASQUEROTE - Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina, com estágio de Doutoramento Sanduíche no Instituto de Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT/UL). Mestre em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Especialista em Práticas pedagógicas interdisciplinares: Educação Infantil, Séries Iniciais do Ensino Fundamental e Médio (UNIFACVEST). Graduado em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER) e em Estudos Sociais- Geografia pela Universidade de Santa Cruz do Sul. Professor no Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (UNIDAVI). Compõe o corpo editorial, científico e de pareceristas de editoras e revistas científicas na área de Ensino e de Educação Geográfica. Possui experiência na Educação Geográfica e Ambiental, dedicando-se em especial ao uso das TIC no Ensino e na aprendizagem, Ensino e Aprendizagem, Recursos didáticos. Paralelamente, pesquisa os seguintes temas: Agroecologia, Agricultura Familiar, Gênero em contextos rurais, Associações agrícolas familiares e Segurança alimentar. http://orcid.org/0000-0002-6328-1714

ÍNDICE REMISSIVO

R

S

T

U

GEOGRAFIA:

Espaço, ambiente e sociedade

2

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena Editora

Ano 2021

GEOGRAFIA:
Espaço, ambiente e sociedade
2

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2021